

**KNÖCHELFRAKTUREN UND
IHRE BEHANDLUNGSERGEBNISSE AM
STÄDT. KRANKENHAUS PASSAU**

Werner Mathes

1975



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41551911_0011

AUS DER CHIRURGISCHEN ABTEILUNG
DES STÄDT. KRANKENHAUSES PASSAU

Direktor: Prof. Dr. F. Schedel

KNÖCHELFRAKTUREN
UND IHRE
BEHANDLUNGSERGEBNISSE
AM
STÄDT. KRANKENHAUS PASSAU

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
in der Zahnheilkunde
der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
WERNER MATHES
aus Oberaudorf

München 1975



Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. F. Schedel

Mitberichterstatter: Prof. Dr. G. Heberer

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 29.4.1975

In Dankbarkeit

meinen lieben Eltern gewidmet

Inhaltsverzeichnis

=====

A. EINLEITUNG

I. Geschichtlicher Überblick über die Behandlung der Frakturen im oberen Sprunggelenk

II. Problemstellung

B. LITERATUR

I. Normale Verhältnisse der Knöchelgegend

1. Anatomie

2. Physiologie

II. Die Knöchelfrakturen

1. Begriffsbestimmung

2. Entstehungsmechanismus und Einteilung

a) Die genetische Klassifizierung der Knöchelbrüche nach LAUGE-HANSEN

b) Die Klassifizierung der Knöchelbrüche nach WEBER

III. Die Behandlung der Knöchelfrakturen

1. Die Wundversorgung

2. Die Reposition

a) SA - Frakturen

b) PA - Frakturen

c) SE - Frakturen

und PE - Frakturen

3. Konservative Behandlung

a) Gipsverband

b) Extensionsverfahren

4. Operative Behandlung

Die Osteosynthese am Innenknöchel

Die Osteosynthese am Außenknöchel

Die Versorgung der Syndesmose

Die Versorgung des VOLKMANNschen Dreiecks

Die Ruhigstellung

Die Übungsbehandlung

IV. Folgen und Komplikationen der Knöchelfrakturen

1. Die Arthrose
2. SUDECK-Dystrophie
3. Pseudarthrosebildung
4. Osteomyelitis
5. Die Arthrodesse

C. MATERIAL UND METHODIK

D. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

- I. Aufnahmezahlen
- II. Geschlechtsverteilung
- III. Alter
- IV. Unfallursachen
- V. Zeitraum zwischen Unfall und Befragung
- VI. Seitenhäufigkeit
- VII. Berufe
- VIII. Kostenträger
- IX. Jahreszeitliche Verteilung
- X. Stationärer Aufenthalt
- XI. Behandlungszeit nach der Entlassung
- XII. Zeit der Arbeitsunfähigkeit nach der Entlassung
- XIII. Renten
- XIV. Nebenfunde
- XV. Frakturen
- XVI. Behandlung der Frakturen
- XVII. Einteilung der Frakturen
- XVIII. Behandlungsergebnisse
- XIX. Ergebnisse in Abhängigkeit vom Alter

- XX. Ergebnisse in Abhängigkeit von den Frakturtypen
- XXI. Ergebnisse in Abhängigkeit von der Behandlungsmethode
- XXII. Auswertung der Einzelergebnisse

E. DISKUSSION

F. ZUSAMMENFASSUNG

G. LITERATURVERZEICHNIS

A. EINLEITUNG

I. GESCHICHTLICHER ÜBERBLICK ÜBER DIE BEHANDLUNG DER FRAKTUREN IM OBEREN SPRUNGGELENK NACH WEBER.

1. Klinische Periode

Bereits HIPPOKRATES (400 v.Chr.) war bekannt, daß eine Luxation des Fußes gegenüber dem Unterschenkel mit Knöchelbrüchen einhergeht.

Eine genauere Kenntnis der Knöchelgegend beginnt erst mit PETIT (1723). COOPER (1823) bringt bereits eine Aufzählung der Verletzungsmöglichkeiten einschließlich der Brüche der Tibiakante.

2. Experimentelle Periode

Als erster erzeugt DUPUYTREN (1819) an der Leiche durch Adduktion und Abduktion des Fußes bei festgehaltenem Unterschenkel Knöchelverletzungen. MAISONNEUVE (1839) erhält durch Außenrotation des in Pronation gehaltenen Fußes die typischen Frakturen. QUENU (1906) hält den Fuß in Supination und findet dadurch einen weiteren Bruchmechanismus.

EARLE (1828) beschreibt als erster ein dorsales, v. VOLKMANN (1875) ein ventrales Kantenfragment.

Eine operativ gefundene Syndesmosenruptur und deren Naht wird erstmals von CLERMONT (1913) beschrieben.

3. Röntgenologisch-klinische Periode

DESTOT, S. HANSEN und DUNAND erörtern eingehend die Gabelsprengung.

LAUGE-HANSEN (1942) teilt die Knöchelbrüche in 4 Grundtypen ein: Supinations-Adduktions- und Supinations-Eversions-Frakturen, sowie Pronations-Abduktions- und Pronations-Eversions-Frakturen.

4. Konservativ-genetische Periode

Seit DUPUYTREN (1819) werden die Knöchelbrüche sinnvoll reponiert. Die Frakturen werden in umgekehrter Richtung der Gewalteinwirkung eingerichtet und in einer Korrekturstellung des Fußes zum Unterschenkel ruhiggestellt, welche das andere Extrem der ursprünglichen Verschiebung darstellt.

Die Anhänger von LAUGE-HANSEN erzielten mit der verfeinerten genetischen Reposition bessere Ergebnisse als mit der üblichen konservativen Behandlung.

5. Operative Periode

Als erster versorgte v.VOLKMANN (1875) eine Fraktur des oberen Sprunggelenkes operativ und zwar ein ventrales Kantenfragment.

Mit LANE (1894 - 1921) und LAMBOTTE (1913) beginnt eine systematische operative Frakturbehandlung.

II. PROBLEMSTELLUNG

Im zwanzigsten Jahrhundert wurden mit Einführung der Röntgendiagnostik auch die Knöchelbrüche in ihren verschiedenen Erscheinungsformen besser erkannt.

Trotzdem stellte LAUGE-HANSEN noch 1940 fest, daß die Entstehungsweise der meisten Knöchelbrüche noch nicht genau bekannt und die pathologische Anatomie nur teilweise bekannt war.

Da in den letzten Jahren vor allem von der SCHWEIZER ARBEITSGE. EINSCHAFT FÜR OSTEOSYNTHESE, abgekürzt AO, gerade das operative Vorgehen als die Methode der Wahl mit hervorragenden Ergebnissen dargestellt wurde, erschien es Herrn Prof. SCHEDEL, Chefarzt des Städt. Krankenhauses Passau, erforderlich, die Ergebnisse von konservativ und operativ

behandelten Knöchelbrüchen während der letzten 10 Jahre zu vergleichen. Der Vorteil der Untersuchung über diesen langen Zeitraum ist, daß es so möglich ist, echte Spätergebnisse zu erfassen und verschiedene Behandlungsmethoden mit ihren Ergebnissen nebeneinanderzustellen.

Die Durchführung dieser Nachuntersuchungen war die Aufgabe der vorliegenden Arbeit.

B. LITERATUR

I. NORMALE VERHÄLTNISSE DER KNÖCHELGEEND

1. Anatomie

Die beiden Knochen des Unterschenkels, Schienbein und Wadenbein sind in frühen Entwicklungsstadien von fast gleicher Stärke und stehen ursprünglich beide in Verbindung mit dem Femur.

In späteren Stadien gewinnt die Tibia das Übergewicht und wird zum Hauptstück, während die Fibula vom Femur abgedrängt wird, so daß sie schließlich im oberen Teil lateral hinten liegt und ferner gegen die Tibia nach abwärts verschoben ist.

Das distale Endstück der Tibia ist verbreitert und nach medial zu dem starken inneren Knöchel, Malleolus medialis, ausgezogen. Es trägt die in sagittaler Richtung konkave Gelenkfläche, die sich auf der Innenseite des Knöchels fortsetzt und zusammen mit dem lateralen Knöchel der Fibula eine Gabel bildet, in der sich das Fußskelett scharnierartig bewegt. Wo sich die Fibula an die Tibia anlagert, besteht ein leicht gehöhlter Ausschnitt. (Incisura fibularis).

Das Wadenbein ist ein schlanker, biegsamer Knochen, der

gegen die Tibia nach abwärts geschoben erscheint, so daß der proximale Wadenbeinkopf das Kniegelenk nicht erreicht, der distale dagegen als lateraler Knöchel, Malleolus lateralis, den medialen Knöchel überragt. Der Malleolus lateralis trägt an seiner medialen Seite eine Gelenkfläche zur Anlagerung an das Sprungbein und ist hinten gefurcht durch die Sehnen der Wadenbeinmuskeln. Am Schaft lassen sich vier Kanten unterscheiden, von denen die eine, Margo interossea, zum Ansatz der Membrana interossea dient. Die Fibula ist ein federnder Stab, der sich bei manchen Fußbewegungen etwas verbiegt. Wenn das Sprungbein durch Umknicken des Fußes nach außen gegen die durch Bänder zusammengehaltene Malleolengabel andrängt, dann verbiegt sich der Fibulaschaft als der längere Hebel nach einwärts gegen die Tibia. Bei Einwirkung stärkerer Gewalten kann hierbei die Fibula oberhalb des Knöchels brechen.

Die Membrana interossea cruris spannt sich als sehnige Haut zwischen den Margines interossee beider Unterschenkelknochen aus. Sie ist oben breit und dünn, nach unten wird sie schmaler und stärker und geht hier, wo die stärkere Beanspruchung stattfindet, in die kräftigen Bänder über, die den lateralen Knöchel an die Tibia heften. Die Membran hat auch die gleiche Faserrichtung wie diese Bänder, d. h. von der Tibia schräg abwärts zur Fibula. Andere Faserzüge kreuzen diese in spitzem Winkel, so daß Scherfaserpaare zustande kommen, die eine Längsverschiebung verhindern, wohl aber eine Entfernung beider Knochen voneinander gestatten. Zwischen den kollagenen Faserzügen ist gefäßreiches Fettgewebe; Bandverletzungen führen hier leicht zu Blutungen in das lockere Zwischengewebe der Syndesmose.

Die mediale Bandführung wird durch eine dreieckige Platte,

das Ligamentum deltoideum gewährleistet (Abb. 1).

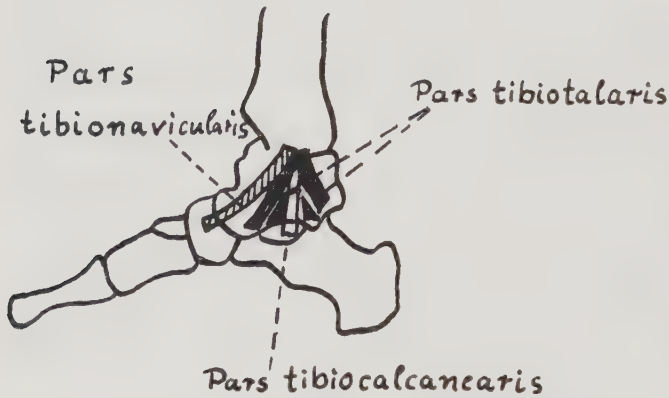


Abb. 1: Die tibialen Seitenbänder
(Lig. deltoideum)

Die Pars tibio-navicularis begrenzt die Plantarflexion des Fußes und verhindert die pronatorische Drehung des Fußes.

Die Pars tibio-calcanearis schränkt die Pronation im unteren Sprunggelenk ein und verhindert die pronatorische Kippbewegung im oberen Sprunggelenk.

Die Pars tibio-talaris posterior begrenzt die Dorsalflexion und bremst die Neigung des Unterschenkels lateralwärts.

Die laterale Bandführung wird durch drei Bänder dargestellt (Abb. 2).

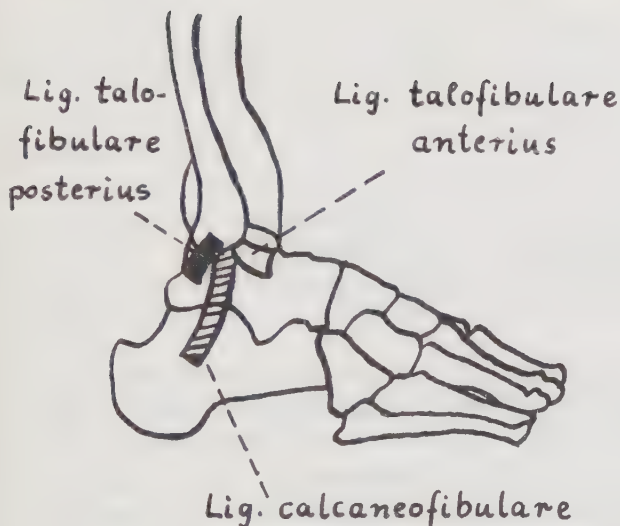


Abb. 2: Die fibularen Seitenbänder

Das Ligamentum talo-fibulare anterius spannt sich bei Plantarflexion und hemmt die Rückbeugung des Unterschenkels.

Das Lig. calcaneo-fibulare hemmt die Plantarflexion und die Rückbeugung, außerdem begrenzt es die Supination bzw. die Neigung des Unterschenkels nach medial.

Das Lig. talo-fibulare posterius ist 5 mm dick, es hemmt die Dorsalflexion und wirkt gegen das Einknicken des Unterschenkels nach medialwärts.

Die Widerstandsfähigkeit der Malleolengabel hängt ab vom Malleolus medialis, der Fibula und der Stärke der distalen

tibiofibularen Bänder.

Wird der Malleolus medialis abgeknickt oder abgerissen, dann ist die Articulatio talocruralis verletzt.

Die Bruchstelle der Fibula liegt meist außerhalb des Gelenkbereiches: das Wadenbein wird an seiner dünnsten Stelle geknickt - Fractura malleoli fibulae loco classico (proximal der Syndesmosis tibiofibularis).

Brüche oder Pseudarthrosen des Wadenbeins proximal der Bandfuge pflegen das Gehen nicht wesentlich zu beeinträchtigen.

Zerreißt dagegen die Syndesmosis (mit und ohne Knöchelbruch), so ist die Festigkeit des Standbeines infolge der nachgiebig gewordenen Knöchelgabel schwer geschädigt.

Wird dann nicht reponiert und retiniert, so ergibt sich als Folge ein posttraumatischer Knick-Plattfuß mit chronischer Entzündung der Weichteile und eine Arthrose.

2. Physiologie

Der Innenknöchel ist starr und hat größtenteils eine statische Funktion. Zusammen mit dem Lig. deltoideum bietet er Schutz vor zu starker Pronation. Der Außenknöchel hat in erster Linie Tragfunktion und zwar übernimmt er $\frac{1}{5}$ des gesamten Körpergewichtes. Er bildet mit den Syndesmosebändern eine funktionelle Einheit, deren Bedeutung die des Innenknöchels übertrifft.

Die Gelenkachse des oberen Sprunggelenkes verläuft transversal durch die Trochlea tali, trifft genau die Spitze des Malleolus lateralis und zieht distal der Spitze des Malleolus medialis vorbei.

Das obere Sprunggelenk hat verschiedene Führungseinrichtungen:

Die Membrana fibrosa capsulae artic. ist ventral und dorsal

dünn und grenzt an die Sehnen der langen Unterschenkelmuskeln. Die seitlichen Führungen sind kräftig.

Die Knochenführung wird durch die Malleolengabel, die bindegewebige Führung durch die Ligamenta collateralia dargestellt.

Die Knochenführung überwiegt bei Dorsalflexion, die Bandführung bei Plantarflexion.

Ein seitliches Abgleiten der Trochlea tali verhindern die Malleolen und der Führungsrinne des Rollendaches in der Führungsnut der Trochlea.

Bei der Dorsalflexion liegt die Trochlea in der Gabel fest und bremst Seitbewegungen, dabei schwenken die vorderen breiteren Trochleaabschnitte in die Gabel ein:

Es kommt zu einem innigeren Kontakt der beidseitigen Führungsflächen, zu einem federnden Auseinanderdrängen und dabei zum Anspannen der Ligg. tibiofibularia.

Die Gelenkkörper liegen bündig aufeinander, es ist keine Wackelbewegung des Talus möglich.

Bei der Plantarflexion füllt die dorsal schmälere Trochlea die Gabel nicht mehr aus, es sind Wackelbewegungen möglich, die Bandführung kommt zum Tragen.

Der Bewegungsumfang der Sprunggelenke ist variabel und abhängig von Übung und Alter; beim Erwachsenen ist ein Ausschlag von 45° dorsal und 60° plantar möglich. Das ergibt einen Bewegungsausschlag von über 100° . Davon treffen $40 - 50^{\circ}$ auf die Artic.talocruralis.

Eine Abduktion ist aus der Normalstellung medial und lateral um jeweils 30° möglich. Die Pronation und Supination ist nur in der Artic.talotarsea um je 30° möglich.

Der Verkehrsraum des Fußes ist vom Lebensalter abhängig: während das Bewegungsfeld des 2-6 jährigen ein quer gestelltes Oval umfaßt, sind beim Greis hauptsächlich nur noch

Flexionsbewegungen möglich.

II. DIE KNÖCHELFRAKTUREN

1. Begriffsbestimmung.

Unter einer Fraktur versteht man die Kontinuitätstrennung des Knochengewebes, nachdem der gesunde Knochen über seine Elastizitätsgrenze hinaus belastet wurde.

Eine Luxation ist die über die einfache Verdrehung hinausgehende Verschiebung zweier durch Gelenk verbundener Knochenenden aus der normalen Stellung. Damit gehen meist Kapsel- oder Bandzerreißen einher.

Eine vollständige Luxation liegt dann vor, wenn sich die beiden Gelenkflächen nicht mehr berühren, d.h., wenn der Gelenkkopf vollkommen aus der Gelenkpfanne getreten ist.

Eine Subluxation oder unvollständige Verrenkung besteht dann, wenn sich die Gelenkflächen nur mehr teilweise berühren.

Bei einer Luxationsfraktur liegen Verrenkung und Knochenbruch gleichzeitig an einem Gelenk vor.

Als Abduktion bzw. Adduktion wird das Wegführen des Fußes aus der Normalstellung nach lateral bzw. nach medial bezeichnet.

Eversion bzw. Inversion ist die Drehung des Fußes um die Längsachse des Unterschenkels nach außen bzw. nach innen.

Pronation bedeutet Heben des fibularen Fußrandes, Abduktion und Dorsalflexion.

Bei der Supination wird der tibiale Fußrand gehoben, der Vorfuß adduziert und plantar flektiert.

Von einer Varus-Stellung des Unterschenkels spricht man, wenn der Winkel, den der Unterschenkel mit einer gedachten Senkrechten bildet nach medial offen ist, von Valgus-Stellung, wenn er nach lateral offen ist.

Ist der Winkel nach ventral offen, so wird das als Antecurvation und ist er nach dorsal offen, so wird das als Recurvation bezeichnet.

2. Entstehungsmechanismus und Einteilung

Die Talusrolle artikuliert in der Malleolengabel; diese erlaubt nur beschränkte seitliche Drehbewegungen. Werden diese überschritten, z.B. beim Umkippen des Fußes, beim Abgleiten auf unebenem Boden, seitlichem Umfallen bei eingeklemmten Fuß (Loch, Geleise, festgefahrene Ski), so zerreißt entweder eines der Bänder - innen Lig.deltoidum, außen Lig.calconeofibulare - oder die Spitze des einen oder anderen Knöchels reißt unter Einwirkung der gewaltsamen Fußdrehung ab.

Bei weiterwirkender Gewalt drückt die Talusrolle nach Abriß des einen Knöchels den anderen Knöchel ab (Abb. 3 und 4).



Abb. 3: Pronationsbruch



Abb. 4: Supinationsbruch

LAUGE-HANSEN (1963) bestimmte durch Kombination von experimentellen, chirurgischen und röntgenologischen Untersuchungen die Entstehungsweise, und die pathologische Anatomie der Knöchelbrüche.

Er konnte durch experimentelle Frakturierung an amputierten unteren Extremitäten feststellen, bei welcher Fußstellung und bei welcher Fußbewegung im Verhältnis zum Unterschenkel die verschiedenen Grundformen der Knöchelbrüche hervorgerufen wurden.

a) Die genetische Klassifizierung der Knöchelbrüche nach LAUGE-HANSEN

Maximale Supination des Fußes + forcierte Adduktion	= Supination-Adduktion-Bruch I - II (SA)
Maximale Supination des Fußes + forcierte Eversion	= Supination-Eversion-Bruch I - IV (SE)
Maximale Supination des Fußes + forcierte Inversion	= Supination-Inversion-Bruch I - II (SI)
Maximale Pronation des Fußes + forcierte Abduktion	= Pronation-Abduktion-Bruch I - III (PA)
Maximale Pronation des Fußes + forcierte Eversion	= Pronation-Eversion-Bruch I - IV (PE)
Maximale Pronation des Fußes + forcierte Inversion	= Pronation-Inversion-Bruch (PI)

Der erste Name bezeichnet die Stellung des Fußes und der letzte Name die Bewegung des Fußes im Moment der Fraktur-entstehung.

Mit den Zahlen I - IV wird die Schwere des Bruches gekennzeichnet, d.h. die Folgen bei weiter einwirkender Kraft in derselben Richtung.

S.A. - Bruch:

I Transversaler-horizontaler Bruch in verschiedener Höhe des lateralen Malleolus oder Ablösung der lateralen Ligamente ("ligamentärer Knöchelbruch").

II Bruch des medialen Malleolus

Bei diesem Bruchtyp sind die Syndesmosebänder nicht verletzt und deshalb gibt es auch keine marginalen Tibiabrüche.

S.E. - Bruch:

I Zerreißung oder Ablösung des Lig. malleoli lateralis anterior (evtl. mit einem kleinen Knochenstück)

II Schräger spiralverlaufender supramalleolarer Bruch der Fibula.

III Bruch der dorsalen Kante der Tibia oder Ablösung des Ligg. malleoli lateralis dorsalis et malleoli lateralis distale mit verschieden großem Knochenstück.

IV Bruch des medialen Malleolus oder Ablösung des Lig. deltoideum.

Bei diesem Frakturtyp sind die Syndesmosebänder verletzt und damit verbunden entstehen marginale Tibiabrüche.

Das Lig. interosseum tibio-fibulare ist unversehrt.

P.Ab. - Bruch:

I Bruch des medialen Malleolus oder Ablösung des Lig. deltoideum.

II Ablösung des Lig. malleoli tibio-fibulare anterior (evtl. mit Knochenstück) und der Ligg. malleoli lateralis dorsalis et malleoli lateralis dorsalis distale mit verschieden großem Knochenstück.

III Schräg, quer verlaufender supramalleolarer Bruch der Fibula.

Dabei ist Stadium I durch den isolierten Bruch des medialen Malleolus charakterisiert und Stadium III durch den Bruch der dorsalen Tibiakante (kein Fibulabruch).

P.E. - Bruch:

I und II Ablösung des Lig.malleoli lateralis anterior (evtl. mit Knochenstückchen) und des Lig. interosseum tibio-fibulare.

III Schräger, spiralverlaufender Bruch der Fibula 7,5 cm oder mehr oberhalb der Spitze des lateralen Malleolus.

IV Ablösung der Ligg.malleoli lateralis dorsalis posterior und malleoli lateralis posterior distale mit verschieden großem Knochenstück.

Hierbei sind die Syndesmosebänder verletzt und es treten marginale Tibiabrüche auf.

Nur bei dieser Grundform der Knöchelbrüche ist das Lig. interosseum tibio-fibulare verletzt.

b) Die Klassifizierung der Knöchelbrüche nach WEBER (1967)

WEBER bedient sich zur operativen Versorgung der Knöchelbrüche einer rein pathologisch-anatomischen Klassifizierung. Sie gestattet an Hand von Standard-Röntgenbildern alle Läsionen zu erkennen, sowohl am Skelett als auch am Bandapparat und unabhängig vom Unfallmechanismus.

Ausschlaggebend für den Schweregrad der Luxationsfrakturen ist nach WEBER nur die Höhe der Fibula-Läsion

Typ A: die Syndesmose ist immer intakt

Typ B: die Syndesmose ist in der Hälfte der Fälle verletzt

Typ C: die Syndesmose ist immer schwer insuffizient und dazu eine Verletzung medial obligatorisch.

WEBER



LAUGE-HANSEN



Abb.: 5 nach (Amthor 1972):
Gegenüberstellung der Einteilung indirekter Knöchel-
brüche nach WEBER und LAUGE-HANSEN

Wie wichtig eine intakte Syndesmosse ist, zeigten Untersuchungen des menschlichen Ganges, die ergaben, daß beim Auftreten mit der Ferse der Fuß nach vorne und medial wegrutschen möchte, würde er daran nicht durch die Reibung gehindert. Bei dieser Wegrutsch-Tendenz drängt der Außenknöchel gegen den Talus. Der Außenknöchel übernimmt also Tragfunktion, kann dies aber nur, wenn er gegenüber der Tibia korrekt verankert ist (Abb. 6).

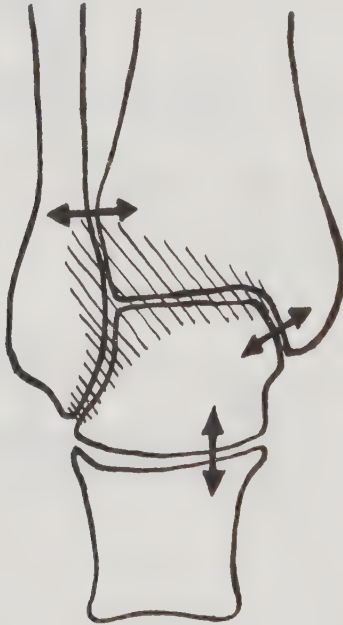


Abb.: 6 (nach WEBER):

Biomechanik des oberen Sprunggelenkes zu Beginn des

Auftretens: die Fibula hat Tragfunktion, die Syndesmosse wird unter Spannung versetzt, oberes und unteres Sprunggelenk erfahren Valgus-Kipptendenz.

Die Einteilung nach LAUGE-HANSEN verliert durch ihre Unterteilung an Übersichtlichkeit, die 4 Hauptgruppen sagen zunächst noch nichts näheres aus über die Verletzung. Die Klassifizierung nach WEBER hingegen, die sich nur am Außenknöchel orientiert, läßt sofort erkennen, ob die Syndesmose insuffizient ist oder nicht.

Für die Praxis scheint die Einteilung nach WEBER besser geeignet zu sein.

III. DIE BEHANDLUNG DER KNÖCHELFRAKTUREN

1. Die Wundversorgung

Zur Entstehung von offenen Verletzungen kommt es entweder durch direkte Gewalteinwirkung oder durch starke Verschiebung, so daß die Haut einreißt.

Innerhalb der ersten 8 - 10 Stunden nach dem Unfall darf eine Wundexcision vorgenommen werden.

Unter Antibiotikaschutz kann dieser Zeitraum auf 24 Stunden ausgedehnt werden.

2. Die Reposition

Die Knöchelfrakturen sollen sofort nach Einlieferung in das Krankenhaus reponiert werden. Röntgenaufnahmen in dorsoventraler und in lateraler Richtung sind für ein gutes Ergebnis unerläßlich. Verschiedene Autoren empfehlen die sog. "gehaltenen" Aufnahmen zur Erkennung von Bandverletzungen (L.BÖHLER, LANGE, PLATZGUMMER, POIGENFÜRST).

Nachteile dieser Methode sind:

1. ist eine Vollnarkose nötig um Schmerz und Muskelspannung auszuschalten und
2. bekommt der Halter eine Strahlendosis.

Die Nachteile der "gehaltenen" Aufnahme veranlassen andere Autoren dazu, eine Arthrographie des Sprunggelenks durchzuführen. (BEYER, HAAGE, DÖPPER, WETESCHNIK). Dabei werden Bänder- oder Kapselverletzungen durch Austreten des Kontrastmittels in die Weichteile erkannt.

Bei der Reposition wird die unphysiologische Bewegung des Fußes während der Verletzung rückgängig gemacht. Dabei gilt grundsätzlich, daß das distale Knochenstück in Richtung des proximalen eingerichtet wird.

LAUGE-HANSEN beschreibt eine Repositionsmethode, die den Verletzungsmechanismus rückläufig durchführt. Er nennt diese Methode entsprechend der genetischen Klassifikation die genetische Reposition und Retention.

Dazu ist eine Allgemeinbetäubung erforderlich. Die untere Extremität wird in Hüft- und Kniegelenk halbflexiert. Das Kniegelenk wird von einer Hilfsperson in dieser Stellung festgehalten. Mit einer Hand wird von hinten und von der Fibulaseite um die Ferse und mit der anderen Hand von der Tibiaseite um den Mittelfuß gefaßt.

a) Supinations-Adduktions-Frakturen:

Der Fuß wird zur Verstärkung der Dislokation zunächst adduziert, dann nach unten und fibulawärts gezogen und zuletzt in Pronationsstellung gedreht. In dieser Stellung wird ein ungepolsterter Gipsverband angelegt.

b) Pronations-Abduktions-Frakturen:

Der Fuß wird zunächst nach unten und vorwärts gezogen, sodann erfolgt der Zug tibiawärts, und zuletzt wird eine Pronation und Invertierung durchgeführt.

c) Supination-Eversions- und Pronations-Eversions-Frakturen:

Der Fuß wird in maximale Supination gedreht, dann evvertiert und dorsalwärts geführt. Hierdurch wird die Dislokation verschlimmert, wobei die Bruchfragmente voneinander abgetrennt werden. Von dieser Stellung aus wird der Fuß erstens nach unten, zweitens vorwärts, drittens tibiawärts geführt, danach erfolgt eine Drehung in maximale Pronationsstellung, um zuletzt in nicht-physiologischer Weise invertiert zu werden.

Die nicht-physiologische Inversion des pronierten Fußes verursacht eine bleibende Anspannung des ligamentum talofibulare anterius und dadurch eine gute Retention der Bruchfragmente. In dieser Stellung werden eine dorsale Gipsschiene und ein Gipsverband angelegt.

Als Hilfsmittel gebraucht BÜRKLE DE LA CAMP einen eingefetteten Lederriemen. Zur Reposition einer tibiofibularen Diastase gibt MLCOCH einen Apparat an, der auf die Syndesmose einen Druck mit Hilfe von sechs untereinander durchflochtener Gürtel ausübt.

3. Konservative Behandlung

a) Gipsverband

Nach erfolgter Reposition wird das verletzte Bein im Gipsverband ruhiggestellt. L.BÜHLER verwendet den ungepolsterten Gipsverband, der sofort gespalten wird. Der Vorfuß ist leicht proniert und in einer Plantarflexion von $5-10^{\circ}$. Wenn nach 8 - 10 Tagen das Bein abgeschwollen ist, wird ein Unterschenkel-Gehgipsverband angelegt. Die Ruhigstellung erfolgt nach L.BÜHLER bei Luxationsfrakturen für eine Zeit zwischen 8 und 12 Wochen, je nach Verschiebung des Talus. Bei Gabelsprengung dauert die Ruhigstellung etwa 16 Wochen.

KUKLA bezeichnet die konservative Behandlung als die technisch nicht immer einfachste, aber für den Patienten ungefährlichste, zuverlässigste und wirtschaftlichste Methode.

Der Vorfuß soll proniert, der Rückfuß supiniert werden, um ein gutes Gewölbe zu erhalten.

Die Ruhigstellung erfolgt in Spitzfußstellung, um durch die Talusrolle, die vorn 30 % breiter als hinten ist, nicht die Knöchelfragmente auseinanderzudrücken.

b) Extensionsverfahren

Zur Retention der reponierten Fragmente werden verschiedene Extensionsverbände verwendet.

Diese Verfahren sollen auch einer Schrumpfung der Fascien und Bänder entgegenwirken.

Man unterscheidet indirekte und direkte Extensionsverbände.

Die indirekten Extensionsverbände setzen an den Weichteilen an, z.B. Pflasterextensionsverband, Ledermanschette oder der Gipssohlenstreckverband.

Bei den direkten Extensionsverbänden wird am Knochen selbst angesetzt.

Die Nagelextension nach STEINMANN:

Durch den Calcaneus wird ein Nagel getrieben, an dessen beiden Enden ein Anhängeapparat mit Gewichten befestigt ist.

Die Drahtextension nach KLAPP:

Mit einer Nadel wird der Draht durch den Calcaneus zunächst in querrer Richtung geführt, dann werden die beiden Drahtenden durch die Austrittsstellen zurückgeführt und nach der Fußsohle zu durchgestochen.

Die Drahtextension nach KIRSCHNER:

Diese Methode ist heute am weitesten verbreitet. Ein dicker Stahldraht wird mit einer elektrischen Bohrvorrichtung durch den Calcaneus hindurchgetrieben. An den Drahtenden befindet sich ein Bügel, der mit einer Spannvorrichtung verbunden ist.

Die doppelte Drahtextension nach HADJISTAMOFF:

Sie wird bei der doppelten Malleolarfraktur mit Abscherung der hinteren Tibiakante, des sog. Volkmannschen Dreiecks, angewendet. Diese Knochenverletzung heißt auch "Trimalleolarfraktur nach COTTON".

Durch das Tuber calcanei und das Caput bzw. Collum tali wird je ein Kirschnerdraht geführt. Beide Extensionsdrähte werden durch Fixationsschrauben unverschieblich befestigt und mit Spannbügeln versehen.

4. Operative Behandlung

Die Indikation zur operativen Behandlung von Knöchelbrüchen wird von den einzelnen Autoren recht unterschiedlich gestellt. Sie reicht von der völligen Ablehnung der Operation bis zur Operation in jedem Fall.

AMTHOR grenzt die Indikation folgendermaßen ein:

Eine operative Behandlung erfolgt bei offenen Knöchelbrüchen; bei geschlossenen, wenn die Syndesmose gesprengt ist und gleichzeitig aus dem Tibiaplateau ein Dreieck abgerissen ist; ebenfalls bei geschlossenen Brüchen mit Zerreißung des lig. deltoideum. Die Operation soll primär innerhalb von 8 Stunden erfolgen.

Als Kontraindikationen zur Operation gibt AMTHOR an:

a) allgemeinmedizinisch

Schock, Schädel-Hirn-Trauma, thorakoabdominale Ver-

letzungen, chronischer Alkoholismus, Kachexie, kardiorespiratorische Insuffizienz, entgleister Diabetes, Durchblutungsstörungen und trophische Hautveränderungen

b) örtlich

Ulcus cruris, unfallbedingte Weichteilschäden im Operationsgebiet wie Kontusionen, ischämische Bezirke und Blasenbildung der Haut.

Die Kombination von Operation und Gipsverband wird von AMTHOR abgelehnt: Dabei werden die Nachteile beider Verfahren summiert. Eine geschlossene Fraktur wird durch die Operation in eine offene mit Infektionsrisiko umgewandelt; die operative Behandlung mit zusätzlichem Gipsverband bringt die Nachteile der Ruhigstellung mit sich.

Nach WEBER ist das Talent des Operateurs und die Operationsmethode entscheidender zur Indikation der operativen Behandlung, als die Schwere der Verletzung.

Nach EIGENTHALER ist es oft möglich konservativ ideal einzurichten, weniger oft ist es aber möglich das ideale Repositionsergebnis zu halten, da Weichteile, Fascien- und Periostfetzen im Bruchspalt sind.

GIEBEL betont, daß die Osteosynthese meist nicht so stabil ist, daß sie eine wesentlich frühere Belastung durch das Gehen ohne Gips erlaubt, als die konservativ behandelte Malleolarfraktur.

Die Osteosynthese soll die Heilung der Fraktur beschleunigen, damit den Krankenhausaufenthalt verkürzen und den Patienten schneller wieder arbeitsfähig machen.

Die Vorteile der operativen Behandlung nach VASLI:

1. offene Reposition
2. innere Fixation
3. frühzeitige Mobilisation

MÜLLER fordert die exakte Wiederherstellung des Knochen-Band-komplexes und die Verhinderung von trophischen Störungen durch langdauernde äußere Fixation.

Die einzelnen Autoren wie BIRCHER, BLUME, TSCHERNE, LANGE und SCHEUBA empfehlen ihre Operationstechniken. Die meisten Methoden befaßten sich bisher mit dem Innenknöchel. WEBER erkannte die Bedeutung des Bandapparates für die Wiederherstellung des oberen Sprunggelenkes. Der Außenknöchel hat bei ihm den Vorrang bei der anatomischen Wiederherstellung.

Die Osteosynthese am Innenknöchel

JÖRG BÖHLER und MAX LANGE verwenden zur Fixation der Innenknöchelfragmente zwei gekreuzte Bohrdrähte. MAX LANGE empfiehlt die Kombination der Drahtspickung mit einer Zuggurtung. Nach PAUWELS führt der durch die Zuggurtung erzeugte Druck der Bruchenden aufeinander zu einer Beschleunigung der Konsolidierung des Bruches.

Nach DZIKONSKI u.a. hat sich die Zuggurtungsosteosynthese bei der Behandlung von Abrißfrakturen bewährt. Die Indikation reicht von kleinen Fragmenten, die durch Schrauben leicht gesprengt werden können, bis zu größeren Knöchelverletzungen, die so ohne das AO-Instrumentarium stabilisiert werden können. Nach MAX LANGE ist auch die Kombination - Kirschnerdraht und die Einbolzung mit einem "Streichholzspänchen" aus der Knochenbank zur Fixation des Innenknöchels sehr geeignet.

LORENZ BÖHLER empfiehlt für den Innenknöchel die Osteosynthese mit Schrauben und Drähten, sowie mit gekreuzten Drähten nach dem Vorschlag von JÖRG BÖHLER.

Die Schraube zur Fixation des Innenknöchels wird von BUCK-GRAMCKO, DINSTL, EHALT, GIEBEL und KONG benützt, der letztere empfiehlt auch die Drahtnaht.

RIESS benützt breitgewindige Schrauben, FAULWETTER die Federkopfschraube nach MAATZ.

EIGENTHALER empfiehlt Hemicerclagen.

MAYER verwendet die ZUELZER-Klammer.

VIERNSTEIN, der früher die ZUELZER-Klammer bevorzugte, ist in den letzten Jahren dazu übergegangen, den medialen Knöchel mit Kortikalisspännen, evtl. der Knochenbank entnommen, zu fixieren, um das Einbringen von Fremdkörpern zu vermeiden.

FUCHS empfiehlt die RUSH-Pinung des Innenknöchels.

Die Nagelung wird von HOHMANN, STURZENEGGER und VASLI angewendet.

Die SCHWEIZER AO arbeitet bei Abrißbrüchen mit Hemicerclagen. Beim Abbruch eines kleinen Fragmentes wird eine gekreuzte Spickung mit KIRSCHNER-Draht oder eine Zuggurtungsosteosynthese durchgeführt, bei einem großen Fragment wird die Zugschraube verwendet.

Die Osteosynthese am Außenknöchel

Als Osteosynthesematerial benützt FUCHS RUSH-Pins, Mayer die ZUELZER-Klammer.

KÜNTSCHER und STURZENEGGER verwenden den Fibulamarknagel.

Bei alten Leuten mit schwer verschobenen bimalleolären Frakturen empfiehlt EHALT die Osteosynthese einer Seite: entweder den inneren Knöchel verschrauben oder den äußeren nach KÜNTSCHER mit einem Fibulamarknagel zu versorgen. Auch der RUSH-Pin ist dafür geeignet.

Bei Fibulafrakturen in Höhe der Syndesmose gebraucht LANGE Zugschrauben, manchmal auch die Drahtspickung.

HOHMANN empfiehlt die Drahtumschlingung und KLENGEL bei

gelenknahen Brüchen der Fibula den RUSH-Pin.

Die SCHWEIZER AO versorgt Fibulafrakturen in Höhe der Syndesmose mit Zuggurtung, Zugschraube oder gekreuzter Verspickung. Liegt die Fraktur proximal der Syndesmose, so wird bei engem Markraum eine Transfixation mit Navicularschrauben, bei weitem Markraum eine Markraumschienung durchgeführt. Hohe Schräg- und Querbrüche werden durch Plattenverschraubung fixiert.

Die Versorgung der Syndesmose

Bei Gabelsprengung verwendet HOHMANN eine quere Verschraubung oder eine Drahtung.

BUCK-GRANCO empfiehlt eine doppelgewindige Schraube mit Gegenmutter oder eine Drahtschlinge.

EHALT gebraucht die Doppelgewindeschraube nach ANDREESEN.

WELLER und MAYER verschrauben nach SCHÜRCH-ACKERMANN-

Methode:

Nach einer kleinen Incision oberhalb des inneren und äußeren Malleolus wird ein "Kirschner-Leitdraht" horizontal durch Tibia und Fibula gebohrt. Der Draht soll 1 bis 2 cm oberhalb des Gelenkes liegen. Nach Röntgenkontrolle wird über dem Leitdraht die Schraube durchgeführt. Mit Hilfe zweier Schraubenmutter wird die Malleolengabel durch Verschraubung zusammengezwängt. Der vollständige Gabelschluß wird durch eine weitere Röntgenaufnahme kontrolliert.

WELLER hat ursprünglich die "Tibiakopf-Schraube" verwendet, später aber eine spezielle Schraube für die Malleolengabel konstruiert.

VASLI benützt eine breitlamellige Schraube oder eine Drahtschlinge.

LANGHE gibt eine Schraube mit Gegenmutter an.

KLENGEL schlägt einen RUSH-Pin durch den Außenknöchel in die Markhöhle des Schienbeins.

Die SCHWEIZER AO lehnt die Querverschraubung mit Schraube und Gegenmutter bei frischen Fällen ab, da sie Verknöcherungen der Syndesmose und schwere druckbedingte Arthrosen beobachteten. Sie empfehlen die Querverschraubung zur befristeten mechanischen Sicherung bei alten Gabelverletzungen. Sie fordern jedoch vor der vollen Belastung, etwa 8 Wochen nach der Operation, die Entfernung der Schraube. Die Verletzung des vorderen Syndesmosenbandes behandeln sie mit einer Naht.

Kleine Ausrisse fixieren sie mit Navikulare-, Malleolar- oder Spongiosaschrauben. Bei Schädigung der hinteren Syndesmose, kombiniert mit einer Abrißfraktur an der Tibia, empfehlen sie, die Fragmente mit einer Zugschraube zu sichern. (WEIGERT und LÜTH)

L.BÖHLER weist darauf hin, daß jede Schraube, die durch ein Gelenk führt, früher oder später bricht.

Um die obengenannten Risiken auszuschalten, hat SCHUMANN eine Schraubklammer entwickelt, die beide Knöchel anatomisch umfaßt und gegeneinander preßt, die aber eine Bewegung im tibio-fibularen Gelenk ermöglicht.

Das Studium der Literatur zeigt, daß die Behandlung der Syndesmose nicht nach einheitlichen Richtlinien durchgeführt wird. Überwiegend wird die Gabelsprengung noch konservativ behandelt. WEIGERT und LÜTH haben in ihren Untersuchungen gezeigt, daß die konservative Behandlung der operativen in Hinblick auf das Ergebnis überlegen ist. Zur Reposition hat sich ihnen die alte Quengelung mit der Malleolenpresse nach FRITZ LANGE gut bewährt.

Viele Autoren operieren erst, wenn der konservative Behandlungsversuch fehlschlägt: REIMERS, FRIEDBOLD und HAUSLIK, EHALT, HOHMANN, WITT und MITTELMEIER.

WEIGERT und LÜTH empfehlen, immer einen Repositionsversuch mit der LANGE'schen Malleolenpresse zu unternehmen, bevor man sich zur Operation entschließt. Nur bei Mißlingen dieses Versuches, mögliche Hindernisse sind ein interponiertes

Bandstück, eine Sehne, ein Bruchfragment oder, bei älteren Gabelverletzungen, ein in Organisation befindliches Hämatom, ist operatives Vorgehen indiziert.

BIRCHER und NIGST, fixieren die Gabelsprengung durch eine Malleolarschraube. Sie weisen darauf hin, daß die Schraube in Richtung der Fasern des Lig. tibio-fibulare anterius und posterius und des Lig. interosseum verlaufen muß, d.h. von unten hinten nach vorne oben schräg. Bei zu flach liegender Schraube kommt es nach Wiedereinsetzen der physiologischen Beweglichkeit in der Syndesmose zum Bruch der Schraube.

Die Vielzahl der angegebenen Verfahren, die extremen Indikationsstellungen zur Operation oder konservativen Behandlung und auch die Behandlungserfolge der einen, wie der anderen Seite weisen darauf hin, daß es die Methode der Wahl bei der Versorgung der Syndesmosensprengung nicht gibt. Die konservative Behandlung hat die Nachteile, daß es manchmal durch Repositionshindernisse unmöglich wird die Gabelsprengung einzurichten oder daß die reponierte Sprengung nicht gehalten werden kann.

Die operative Behandlung hat den Nachteil der starren Fixation, die keine Bewegung der Fibula gegen die Tibia erlaubt und häufig zum Bruch des Osteosynthesematerials führt.

Die Versorgung des VOLKMANNschen Dreiecks

Der Abbruch an der vorderen oder hinteren unteren Schienbeinkante bedeutet eine Komplikation der Knöchelbrüche. Eine operative Behandlung wird durchgeführt, wenn die Absprengung größer als ein Drittel der Gelenkfläche ist, oder die Stufenbildung größer als 3 mm.

LANGE fixiert operativ, wenn der Abbruch mehr als ein Fünftel, und GIEBEL, wenn er mehr als ein Viertel der Gelenk-

fläche ausmacht.

Das Fragment wird zur Osteosynthese durch die Achillessehne angegangen (GRAU) oder medial davon (EHALT) oder auch lateral davon (NIGST, GRAU, BÜCKLE DE LA CAMP).

FELSENREICH führte die perkutane Nagelung ein:

Eine Reposition kurz nach dem Unfall ist die Voraussetzung für das Gelingen des Verfahrens. Die Einrichtung wird im Schraubenzug nach BÖHLER vorgenommen und die Fraktur eingegipst. Über dem Sprunggelenk wird hinten und vorne ein großes Fenster angelegt, der Einstichpunkt mit Draht markiert und die Durchbohrungsrichtung durch eine seitliche Röntgenaufnahme festgelegt. Nach Desinfektion der Haut mit Benzin, Alkohol und Jod wird vom vorderen oder hinteren Fenster aus ein Draht mit Hilfe des KIRSCHNERSchen Bohrapparates durchgetrieben. Er soll möglichst knapp oberhalb des Sprunggelenkes laufen, damit er "dicke Schichten" trifft. Der Draht muß "rein sagittal und rein transversal" liegen. Nach der Tamponade bei liegender Schraubenzugextension wird ein Bügel angelegt, der den Draht unter Spannung versetzt. Der Bügel wird nach rückwärts geschlagen und am Gips fixiert. Jetzt erst wird der Zug nachgelassen, eine Braunsche Schiene untergelegt, die Calcaneusextension mit 5 kg belastet und der Gips im Fußbereich am Vertikalbügel der Schiene befestigt.

MAX LANGE lehnt die perkutane Fixation ab, da die Drähte eine Verbindung von der Hautoberfläche zum Knocheninneren darstellen und durch Dochtwirkung zur Infektion führen können.

GRAU und LICHTENAUER fixieren ebenfalls perkutan.

BUCK-GRAMCKO und J.BÖHLER lehnen dieses Verfahren wegen der oftmaligen Röntgenaufnahmen, die den Operateur gefährden, ab.

Eine Verschraubung wird von J.BÖHLER, BUCK-GRAMCKO, DINSTL, EHALT, LANGE und TROJAN durchgeführt. Die Schraube soll die vordere Kortikalis des Schienbeins erreichen.

BÜCKLE DE LA CAMP, GIEBEL und VASLI benützen neben der Schraube auch die Drahtumschlingung.

VACIRCA benützt Knochenstäbchen als Nagel, zur Fixation. SCHWIER führt die Kompressions-Osteosynthese mit Gewindestiften durch.

Die SCHWEIZER AO verschraubt bei lateralen Fragmenten von vorne her mit Malleolar- bzw. Spongiosaschrauben. Bei einem mehr medialen Fragment wird von hinten her die Verschraubung durchgeführt.

Die Ruhigstellung

Die SCHWEIZER AO legt postoperativ Redon-Saugdrainagen, um ein Hämatom zu vermeiden. Für die ersten 4 Tage nach der Operation wird eine gepolsterte Gipsschiene angelegt. Nach 14 Tagen wird diese durch eine U-Schiene ersetzt.

Beim operativ versorgten Innenknöchelbruch empfiehlt FUCHS auch bei optimaler Fixation eine Ruhigstellung des Fußgelenkes für 2 bis 3 Wochen in einer Gipsschale.

STURZENEGGER legt 8 Tage nach der Operation den Gipsverband an und stellt für 4 Wochen ruhig.

VASLI wartet solange, bis Exsudat und Hämatom resorbiert sind und die Gelenke bewegt wurden, das dauert 10 - 20 Tage, dann folgt der Gipsverband für 7 - 13 Wochen.

SCHEUBA benützt 5 - 7 Tage eine dorsale Gipslonguette und nach weiteren 2 Wochen einen Unterschenkel-Gehgipsverband für 7 - 9 Wochen.

MANZONI legt bei Knöchelbrüchen mit Verschiebung zunächst einen leicht gepolsterten, gespaltenen Gipsverband für 4 Wochen, dann erfolgt teilweise Belastung für 2 Wochen; 3 - 4 Wochen bleibt dann ein Gipsverband mit Gummiferse. Nach 6 Wochen wird der Gehgips angelegt.

BERENYI stellt bei Frakturen ohne Verschiebung postoperativ für 6 Wochen im Gipsverband ruhig.

Knöchelfrakturen mit Gabelsprengung werden von BIRCHER und NIGST für 6 Wochen ruhiggestellt, nach 4 Wochen wird mit aktiven Bewegungsübungen begonnen, zu denen die U-Schiene abgenommen wird.

REIMERS läßt bei Gabelsprengung für 6 Wochen den Gipsverband, nur bei Schmerzen wird weiter ruhiggestellt.

MAYER läßt ebenfalls nach 6 Wochen belasten.

MAURER empfiehlt nach Querverschraubung der Syndesmose eine Ruhigstellung im Gipsverband von 12 Wochen.

DIETL stellt die operierte Gabelsprengung ebenfalls 12 Wochen lang ruhig.

WEIGERT und LÜTH stellen für 10 - 12 Wochen ruhig.

WELLER empfiehlt für Knöchelfrakturen mit Gabelsprengung und Subluxation des Talus eine postoperative Ruhigstellung von 10 - 12 Wochen und anschließend Bewegungsübungen ohne Belastung.

DZIKONSKI u.a. entfernen den Gipsverband bei allen operierten Knöchelfrakturen nach 4 - 5 Tagen und beginnen mit Bewegungsübungen. Eine weitere Ruhigstellung hängt allein von der "Diszipliniiertheit" des Patienten ab.

Die Übungsbehandlung

Mit der Übungsbehandlung versucht man durch Beanspruchung von Gelenkknorpel, Muskel, Sehnen und Bändern eine Verbesserung der Durchblutung zu erreichen und gleichzeitig posttraumatischen, dystrophischen Vorgängen entgegenzuwirken.

L. BÖHLER läßt vom ersten Tag an Zehen und Knie aktiv bewegen. Sobald der Unterschenkelgehgips hart ist, wird mit dem Gehen begonnen. Nach 4 - 5 Wochen wird Zehenstand und Kniebeuge geübt.

KLENGEL und RAHMEL führen aktive Bewegungsübungen und Bäderbehandlung durch.

SCHUMANN empfiehlt die Unterwassermassage.

GIEBEL beginnt am ersten Tag mit Übungen, FUCHS wartet 2 - 3 Wochen. VASLI läßt ab dem 2. - 4. Tag Übungen machen für 10 - 20 Tage.

4 Tage nach Abnahme der Gipsschiene beginnen MÜLLER, TSCHERNE und WEBER mit der Übungsbehandlung.

Am 8. - 10. Tag soll die Beweglichkeit gleich sein mit der gesunden Seite. Nach 14 Tagen werden die ersten Gehversuche durchgeführt.

IV. FOLGEN UND KOMPLIKATIONEN DER KNÖCHELFRAKTUREN

1. Die Arthrose

Bei Frakturen mit Stufenbildung in der Gelenkfläche wird die Kongruenz der artikulierenden Körper gestört. Es entstehen Schliffurchen in der reibenden Fläche (KOSLOWSKI).

WEBER spricht von einer "Inkongruenz-Arthrose". Als weitere Ursache gibt WEBER die zu lange Fibula an. Dabei kommt es zur Fehlheilung in Supinationsstellung, es entwickelt sich die "Varus-Arthrose". Das Gegenteil ist die zu kurze Fibula, die zur "Valgus-Arthrose" führt.

Als vierte Möglichkeit der Fehlheilung gibt WEBER die starre Gabel an. Die Synostosierung zwischen Fibula und Tibia nach Fraktur, Osteomyelitis, fibulo-tibialer Verspannung, nach einer Bolzung oder Verschraubung der Knöchelgabel führt regelmäßig zu einer Arthrose ("Verstarrungsarthrose" nach WILLENEGGER).

BÄR beobachtet bei 57 % der konservativ Behandelten eine sekundäre Arthrose.

VASLI stellte nach operativer Behandlung bei 43 % der Patienten eine Arthrose fest.

LEITZ berichtet bei 63,6 % der konservativ Behandelten und bei 14,8 % der operativ Behandelten von einer Arthrose.

Ist es einmal zur Arthrose gekommen, so führt nur manchmal eine konservative Behandlung wie Quengelvebände und Umstellgipsverbände zur Beseitigung der Fehlstellung (GIULIANI). Bei isolierten arthrotischen Veränderungen kann eine Resektion des betroffenen Knöchels helfen. Die Röntgentiefenbestrahlung bringt nach GIULIANI keine zuverlässigen Resultate für die Dauer.

Mit orthopädischem Schuhwerk kann man bei der Arthrose im oberen Sprunggelenk nur bei leichten Deformationen helfen, durch Absatzerhöhung wie beim leichten Spitzfuß. Alle übrigen schmerzhaften Arthrosen müssen in einem orthopädischen Apparat fixiert werden (GIULIANI).

Die Cortisonbehandlung ist nur zur Eindämmung der entzündlichen Reaktion und zur Verminderung der Schmerzhaftigkeit geeignet, nicht zur Heilung der Arthrose.

GRUJIC empfiehlt zur Frühversorgung der Arthrose die Osteotomie. Bei Spätversorgung wird die Arthrodeese im oberen Sprunggelenk durchgeführt. Sie ist indiziert bei ausgeprägter deformierender Arthrose im oberen Sprunggelenk, wenn die gute Funktion dieses Gelenks unmöglich geworden ist.

Nach GIULIANI wird zwar die Arthrose des oberen Sprunggelenks am zweckmäßigsten durch Versteifung dieses Gelenks behandelt. Die Schwierigkeiten ergeben sich aber für die tagliche Praxis, da das obere Sprunggelenk bei jedem Schritt beansprucht wird. Hinzu kommt, daß bei der Arthrose meist auch eine Steife und eine Fehlstellung im Sinne eines Spitzfußes, Hackenfußes, einer Varus- oder Valgusstellung besteht.

2. SUDECK - Dystrophie

Das SUDECK-Syndrom kann bei Knochenbrüchen als Folge einer fehlerhaften Heilreaktion auftreten.

Es verläuft in 3 Stadien:

SUDECK I:

Im akuten Stadium beobachtet man Rötung und Schwellung der Haut, Hyperthermie und Bewegungsschmerz. Röntgenologisch ist die Unterscheidung schwer, ob die feinfleckige Entkalkung noch physiologisch ist oder nicht.

SUDECK II:

Im dystrophischen Stadium treten Zyanose, Hypothermie, Glanzhaut, Atrophie der Haut und Muskulatur, sowie Bewegungseinschränkung auf. Röntgenologisch zeigt sich eine fleckig verwaschene Entkalkung.

SUDECK III:

Das dritte Stadium zeigt eine gleichmäßige Entkalkung des Knochengewebes, eine Atrophie der Weichteile und eine Versteifung der Gelenke.

Günstig für die Entstehung des SUDECK-Syndroms wirken nach WEBER:

1. das Trauma
2. die Psyche: Schmerzempfindlichkeit
3. die Behandlung: wiederholte Reposition, Überextension, zu enger Gips, ungünstige Hochlagerung, Zwangshaltung, verzögerte Bruchheilung und Infektion.

Schmerzintensität, Schmerzdauer und Schmerzempfindlichkeit ergeben neurogen-irritativ-reflektorische pathologische

Durchblutungs- und Permeabilitätsänderungen, die zu der SUDECK-Dystrophie führen (WEBER).

BERENYI berichtet von einem SUDECK-Fall unter 148 behandelten Patienten.

BIRCHER beobachtet unter 162 Patienten vier SUDECK-erkrankte Patienten und GIEBEL berichtet, daß von 800 Patienten 3 Patienten ein SUDECK-Syndrom aufwiesen.

BERENYI empfiehlt frühzeitige aktive Muskelbewegung und die Verwendung kleinstmöglicher Fremdkörper zur Osteosynthese als Prophylaxe.

I. BÖHLER empfiehlt Ruhigstellung im ungepolsterten Gipsverband und aktive Bewegung aller freien Glieder.

Schmerzhaftes passive Bewegungen, Massage, Überhitzung und Unterkühlung sollen vermieden werden.

Die Therapie der SUDECKschen Dystrophie richtet sich nach dem eingetretenen Stadium. Im Stadium I und II wird ruhiggestellt. Im III. Stadium sind Bewegungsübungen wichtig.

BIRCHER und NIGST geben bei SUDECK-Gefährdung Valium.

BERENYI empfiehlt als Prophylaxe die Injektion von Hyaluron in das evtl. vorhandene Hämatom. Von der Hydrocortison-Injektion rät er ab, da sie wirkungslos sei.

Als Behandlung kommen durchblutungsfördernde Maßnahmen in Betracht: Wechselbäder, Mittel gegen periphere Durchblutungsstörungen (Padutin, Dilatol), auch die Grenzstrangblockade mit Novocain und die "syndakardiale Massage" werden angewendet.

Die "hormonale Entgleisung" bei SUDECK wird außer durch Antiadrenergica auch mit anabolen Stoffen angegangen, da die Corticosteroide eine katabole Wirkung haben. Der entzündungshemmenden Wirkung der Hydrocortisone steht der Nachteil der eiweißabbauenden Wirkung gegenüber.

Die Androgenocorticocide kommen wegen ihrer eiweißaufbauenden Wirkung zur Anwendung (Durebolin, Anaboleen).

3. Pseudarthrosebildung

Die Pseudarthrosen werden unterteilt in die lockeren und die straffen Pseudarthrosen.

Die straffen Pseudarthrosen sind meist schmerzfrei, werden jedoch bei Belastung oft locker (VIERNSTEIN).

Die Pseudarthrosen des Innenknöchels stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit der Insuffizienz des Außenknöchels. Der Entstehungsmechanismus ist nach WEBER folgendermaßen: Der Talus kippt nach fibular in Valgus, zieht dabei durch das lig.delhoideum den gebrochenen Innenknöchel mit und entfernt diesen so von der Tibia.

L. BÖHLER beseitigt die Pseudarthrose am Innenknöchel nach Entfernung des Narbengewebes mit einem Umkehrspan aus der Tibia.

ANDREESSEN empfiehlt einen periostgedeckten Span.

BÜRKLE DE LA CAMP füllt die Bruchspalten mit Spongiosa und macht eine Periostnaht.

Nach STOTZ sollen die Bruchenden zackig gebrochen werden. Die Fixation des Innenknöchels mittels Drahtnaht an die Tibia wird von RIESS empfohlen.

GIEBEL empfiehlt die Fixation mit einer Schraube.

WITT verwendet nach Resektion die ZUELZER-Klammer und KÜNTSCHER schlägt einen zweilamelligen Marknagel ein bei Knöchelpseudarthrosen.

4. Osteomyelitis

Die Infektion des oberen Sprunggelenkes bedeutet eine schwerwiegende Komplikation für den Heilungsverlauf. Das Sprunggelenk kann bei offenen Frakturen während der Verletzung infiziert werden, aber auch bei geschlossenen durch die

operative Behandlung.

Bei BUCHNER traten 31 von 155 Osteomyelitis-Fällen als Folge von Osteosynthesen auf.

Unter 575 operierten Luxationsfrakturen kamen bei WILLEN-EGGER fünf Infektionen vor. Davon heilten zwei aus, zwei führten zur Ankylose und ein Fall mußte amputiert werden.

Die Behandlung wird nach BUCHNER wie folgt durchgeführt: Massive, gezielte antibiotische Medikation, Steigerung der Allgemeinabwehr und Ruhigstellung des erkrankten Gebietes. Sequester werden ausgeräumt, die Höhle mit Spongiosa gefüllt und mit Hautplastik überdeckt.

Metallimplantate werden nur entfernt bei Lockerung, eindeutiger Destruktion der Umgebung oder bei erkennbaren Resorptionserscheinungen.

WILLENEGGER legt eine Spüldrainage mit Antibiotika an. Er warnt vor verfrühten Ganzhauttransplantationen, weil die Infektion darunter nicht beherrscht werden kann.

5. Die Arthrodesen

Nach EHALT unterscheidet man die primäre Arthrodesen, die Früharthrodesen und die Spätarthrodesen.

Die primäre Gelenkversteifung wird als unmittelbare Heilmaßnahme nach der offenen Fraktur durchgeführt bei schweren Knorpelschädigungen.

Die Früharthrodesen werden erst einige Wochen nach dem Unfall gemacht.

Die Spätarthrodesen werden nach längerer Zeit wegen meist schmerzhafter Teilversteifung des Gelenkes durchgeführt.

L. BÖHLER empfiehlt, erst alle konservativen Möglichkeiten anzuwenden, ehe die operative Versteifung gemacht wird. Bei Versteifung des oberen Sprunggelenks wird der Bewegungsverlust bei jüngeren Patienten durch das untere Sprunggelenk und das CHOPARTsche Gelenk zumindest teilweise ausgeglichen (BRÜLL).

Als Versteifungsmethoden werden angewandt:

Die Drehverriegelung nach SCHERBICHLER (L.BÖHLER), die Kompressionsarthrodese nach CHARNLEY, die Bolzungsarthrodese, wie sie von WITT gebraucht wird.

BETTE gibt die Verriegelung, GRUJIC die Spanverschiebung und HEIPERTZ die Entknorpelung an.

EHALT empfiehlt die Verschraubung des Außenknöchels mit der Tibia und dem Talus.

SCHÖNBAUER erreicht eine Drehverriegelung mit einem Dreilamellennagel zur inneren Fixation des oberen und unteren Sprunggelenkes.

Wichtig bei der Arthrodese ist der Winkel zwischen Fuß- und Unterschenkelängsachse.

Unterschieden wird dabei zwischen Männern und Frauen:

BETTE gibt für Männer 95° , für Frauen 100° an.

BÜRKLE DE LA CAMP für Männer 90° , für Frauen einen leichten Spitzfuß.

Nach EHALT werden 100° eingestellt, während SPEISER 105° - 110° empfiehlt.

WITT gibt für Männer 100° und für Frauen 110° an.

C. MATERIAL UND METHODIK

Die Nachuntersuchungen wurden im Städtischen Krankenhaus Passau durchgeführt.

Dazu wurden die Krankenblätter und Röntgenaufnahmen ab 1964 verwendet.

Die Patienten wurden mittels eines Vordruckes befragt, der ihnen zugesandt wurde.

Da das funktionelle Ergebnis der Knöchelfraktur durchaus vom Patienten beurteilt werden kann und auch die Symptome von Fehlheilungen vom Patienten festgestellt werden können, ist die Nachuntersuchung mittels Fragebogen eine geeignete Methode, um die Ergebnisse der verschiedenen Behandlungsarten zu erfassen.

PAUL stellte bei 364 nachuntersuchten Fällen fest, daß Patienten, die geringe oder gar keine Beschwerden angaben, während der Röntgenbefund eine deutliche Arthrose aufdeckte, eine Ausnahme darstellen.

Die Einteilung der Frakturen in die Klassifizierung nach WEBER bzw. LAUGE-HANSEN wurde anhand der Röntgenaufnahmen getroffen.

Die Wertung der Ergebnisse wurde in 4 Gruppen vorgenommen: sehr gut, gut, befriedigend und schlecht. Eine weitergehende Unterteilung ist nicht sinnvoll, da sie an Übersichtlichkeit verliert.

Die Kriterien zur Wertung sind im Kapitel "Behandlungsergebnisse" definiert.

D. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

I. Aufnahmehzahlen

In den Jahren von 1964 bis 1974 wurden im Städt. Krankenhaus Passau 389 Patienten mit Knöchelfrakturen aufgenommen. Davon sind in der Zwischenzeit 11 verstorben.

213 Patienten schickten den Fragebogen ausgefüllt zurück, das entspricht einem Prozentsatz von 54,75 %.

165 Patienten gaben keine Antwort.

Von den 213 Patienten, die antworteten waren 162 am Tag des Unfalls ins Krankenhaus gekommen und 25 am Tag darauf, der Rest gliedert sich wie folgt auf:

2	Tage später:	10
3	" "	4
4	" "	4
5	" "	2
7	" "	1
8	" "	1
9	" "	1
13	" "	1
14	" "	1

Der längste Zwischenraum von Unfall und Aufnahme war
3 Monate.

II. Geschlechtsverteilung

Von den 213 Patienten waren 107 (50,24 %) männlichen und
106 (49,76 %) weiblichen Geschlechts.

Von allen 389 behandelten Patienten waren 196 (50,38 %) männlichen und 193 (49,62 %) weiblichen Geschlechts.

III. Alter

Die Verteilung der Patienten auf die verschiedenen Altersgruppen ist aus Abb. 7 ersichtlich.

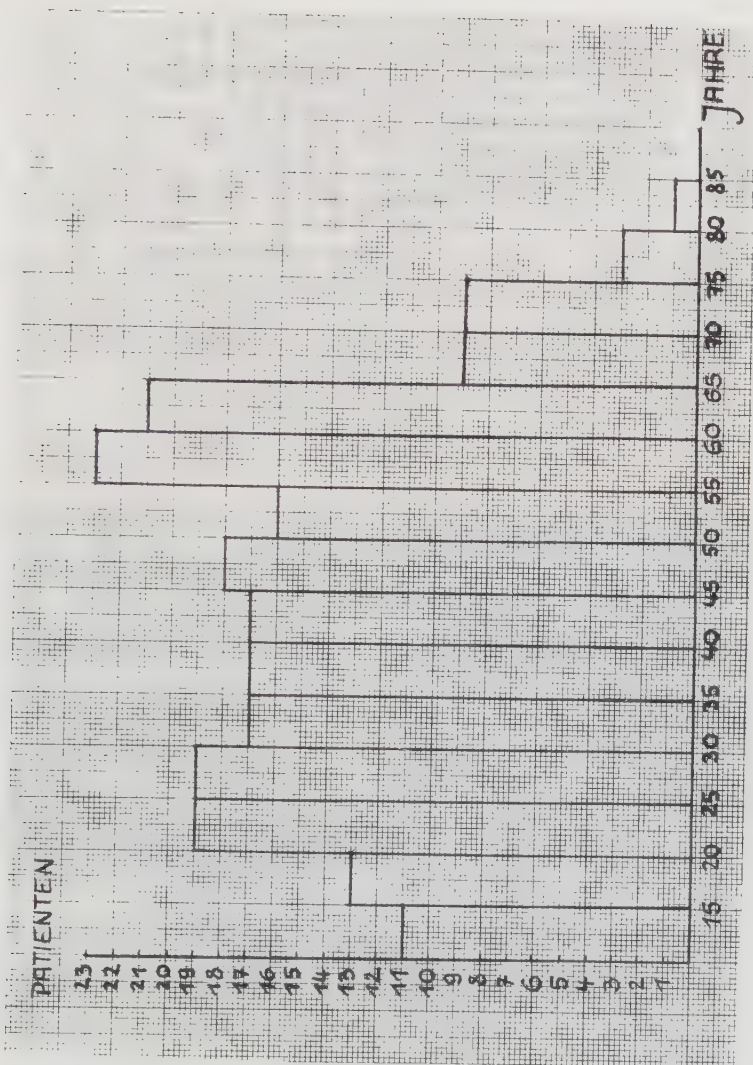


Abb. 7: Alter der Patienten

IV. Unfallursachen

Die Unfallursachen wurden in 8 Gruppen unterteilt.

Fußgänger auf der Straße:	52 Patienten	(23,5 %)
bei der Arbeit:	46 "	(21,6 %)
zu Hause:	37 "	(18,3 %)
Sport:	30 "	(14,1 %)
Verkehrsunfall:	28 "	(13,1 %)
Spaziergang:	17 "	(8,0 %)
Schlägerei:	2 "	(0,9 %)
Sonstige:	1 "	(0,5 %)

Davon standen 7 Patienten unter Alkohol (3,3 %)

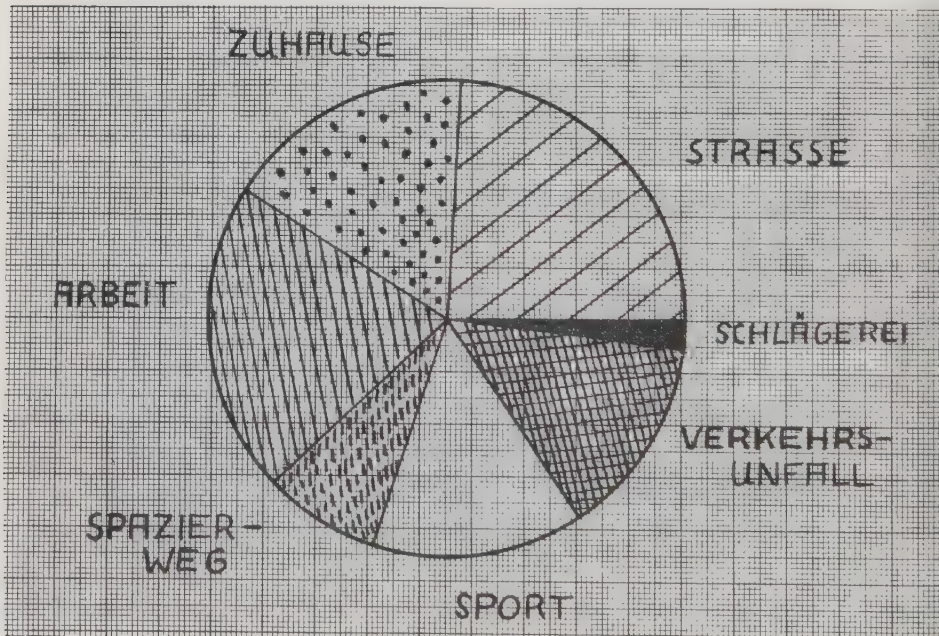


Abb. 8: Einteilung der Unfallursachen

V. Zeitraum zwischen Unfall und Befragung

Von den 213 Patienten lag der Unfall zum Zeitpunkt der Befragung bei 74 (34,74%) zwischen 2 und 5 Jahren zurück, bei 80 (37,56 %) mehr als 5 Jahre.

Mehr als 2 Jahre war der Zeitraum also bei insgesamt 154 Patienten (72,30 %).

Im einzelnen gliedern sich die Zahlen folgendermaßen auf:

10 Jahre zurück:	16 Patienten
9 " "	28 "
8 " "	3 "
7 " "	16 "
6 " "	17 "
5 " "	26 "
4 " "	23 "
3 " "	25 "
2 " "	22 "
1 Jahr zurück:	37 "

VI. Seitenhäufigkeit

Das rechte Bein war 110 mal betroffen (51,16 %), das linke Bein 104 mal (48,84 %).

Das ergibt 214 insgesamt, davon ein Patient mit Frakturen an beiden Beinen.

VII. Berufe

Die am stärksten vertretene Berufsgruppe waren die Hausfrauen mit 24,41 %.

Dann folgten die Arbeiter mit 17,84 %, Rentner 15,96 %, Angestellte 9,86 %, Handwerker 9,40 %, Beamte und Schüler je 5,16 %, Landwirte 2,35 %, Lehrlinge 2,82 %, Kaufmann 1,41 %; der Rest waren Soldaten und Ärzte je 0,94 %, Ordensangehöriger, Ingenieur, Gastwirt, Praktikant und Student je einer (0,47 %).

VIII. Kostenträger

Als Kostenträger bei den Knöchelfrakturen steht die AOK mit 32,86 % an der Spitze. An zweiter Stelle folgen die verschiedenen Berufsgenossenschaften mit 26,30 %.

Betriebskrankenkassen (9,39 %), sowie Angestelltenkassen (BEK 6,57 % und DAK 5,63 %) und Beamtenkassen (5,63 %) bilden das Mittelfeld.

Von den restlichen Kostenträgern kamen je 3 mal Techniker-Krankenkasse und Gemeindeunfall vor; je 2 mal: Sozialhilfe, Knappschaft, Bundeswehr, Allianz und Hanseatische Unfallversicherung;

je 1 mal traten die Landkrankenkasse, Magdeburger Feuerversicherung und der Grenzschutz auf.

IX. Jahreszeitliche Verteilung

Die Verteilung der Unfälle über die verschiedenen Jahreszeiten ist der Abb. 9 zu entnehmen.

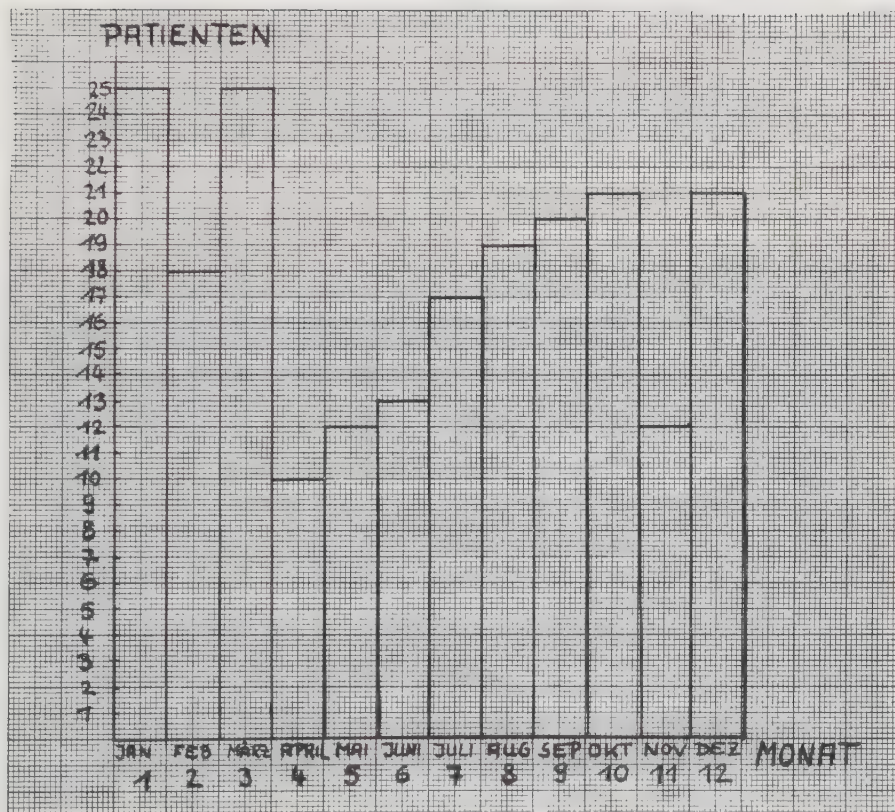


Abb. 9: Jahreszeitliche Verteilung der Knöchelfrakturen

X. Stationärer Aufenthalt

Der stationäre Aufenthalt der Patienten umfaßt eine Zeitspanne von 7 bis zu 150 Tagen. Die genaue Aufteilung ist der Abb. 10 zu entnehmen.

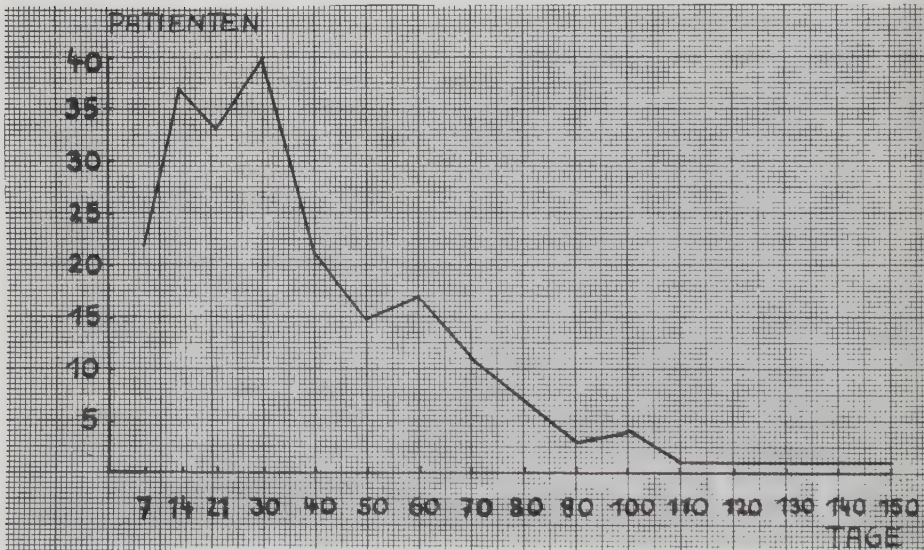


Abb. 10: Stationärer Aufenthalt

XI. Behandlungszeit nach der Entlassung

(ohne jede weitere ärztliche Behandlung (abgesehen von der Gipsabnahme) kamen 9,86 % der Fälle aus.

Bis	7 Tage	wurden	0,47 %	behandelt,
bis	14 Tage		4,22 %	
	3 Wochen		3,29 %	
	4 Wochen		6,57 %	
	5 Wochen		5,63 %	
	6 Wochen		6,10 %	
	7 Wochen		1,41 %	
	8 Wochen		7,04 %	
	9 Wochen		0,94 %	
	10 Wochen		4,69 %	
	<u>3 Monate</u>		<u>14,55 %</u>	
	4 Monate		3,75 %	
	5 Monate		3,75 %	
	6 Monate		6,57 %	
	7 Monate		2,35 %	
	10 Monate		0,94 %	
	1 Jahr		5,16 %	
	2 Jahre		1,41 %	
	6 Jahre		0,47 %	
	8 Jahre		0,47 %	

ständig in ärztlicher Behandlung sind 1,88 %.
Die restlichen 8,45 % machten keine Angaben.

XII. Zeit der Arbeitsunfähigkeit nach der Entlassung

14 Tage arbeitsunfähig war nur ein Patient (0,47 %),
ständig arbeitsunfähig sind 6 (2,82 %).

2 Wochen:	0,47 %
3 Wochen:	2,82 %
4 Wochen:	1,88 %
5 Wochen:	1,88 %
6 Wochen:	3,76 %
7 Wochen:	2,35 %
8 Wochen:	8,92 %
9 Wochen:	2,35 %
10 Wochen:	6,10 %
11 Wochen:	0,94 %
12 Wochen:	<u>15,02 %</u>
4 Monate:	<u>13,61 %</u>
5 Monate:	6,57 %
6 Monate:	7,51 %
7 Monate:	1,88 %
8 Monate:	3,29 %
9 Monate:	2,82 %
1 Jahr:	4,69 %
1 1/2 Jahre:	1,41 %
8 Jahre:	0,47 %
dauernd:	2,82 %

Die restlichen 8,45 % machten keine Angaben.

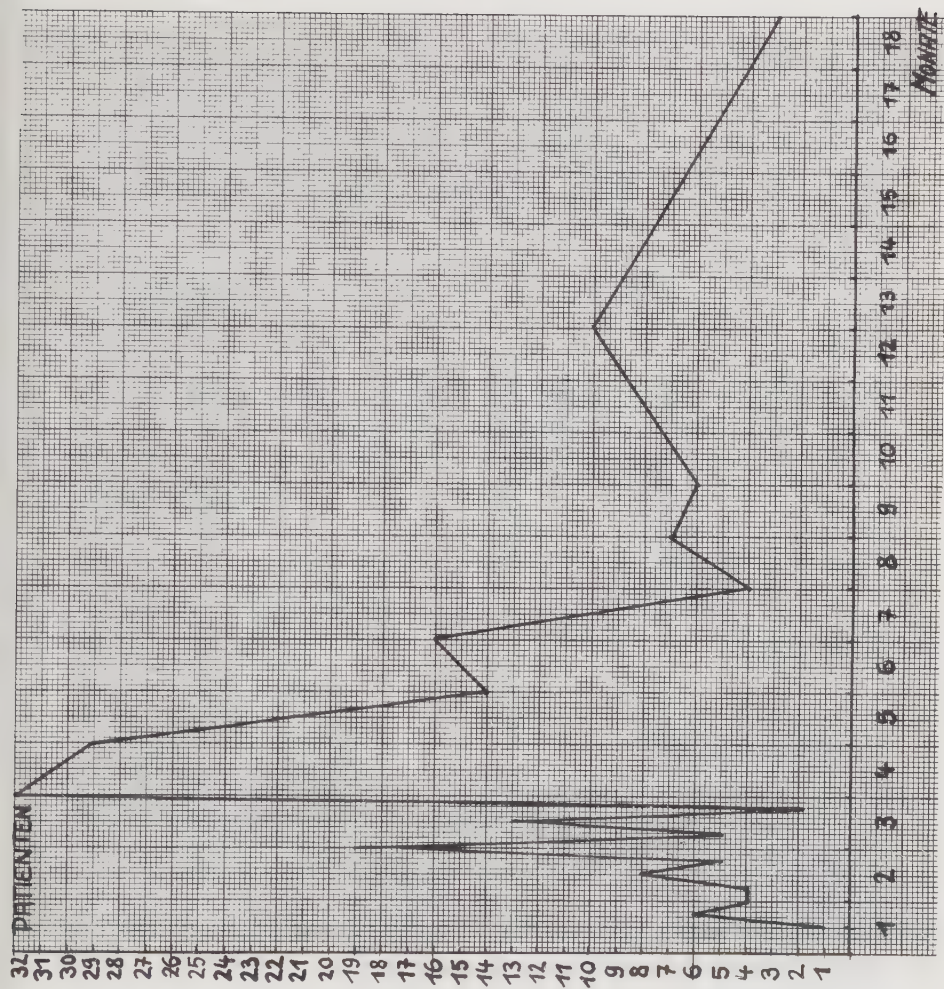


Abb. 11: Zeit der Arbeitsunfähigkeit nach der Entlassung

XIII. Renten

20,66 % aller Patienten erhielten eine Rente.

10%	15%	20%	25%	30%	40%	50%	70%	100%
2	1	30	4	10	8	2	1	3

In der Tabelle sind manche Patienten mehrfach enthalten, da sie nacheinander in verschiedene Prozentgruppen abgestuft wurden.

Bei Erwerbsunfähigkeit von 100 % wurde die Rente für eine Dauer von 2 Monaten bis zu einem Jahr gezahlt.

In der Gruppe 70 % 6 Monate, 50 % 1 - 3 Monate, 40 % 2 Monate bis 1 Jahr, 30 % 1 Monat bis 14 Monate, 25 % 4 - 6 Monate, eine Dauerrente, 20 % 2 Monate bis 4 Jahre, eine Dauerrente, 15 % eine Dauerrente.

Die 10 % Erwerbsgeminderten wurden jeweils von der Rente abgesetzt.

XIV. Nebentbefunde

Als Nebentbefunde und sonstige Verletzungen kamen vor:

Adipositas:	bei 11 Patienten
Schock:	" 10 "
Commotio cerebri:	" 5 "
Arthrosis des Kniegelenks:	" 3 "
Diabetes:	" 2 "
Calcaneusfraktur:	" 2 "

je einmal wurden diagnostiziert:

Gravidität (mens IX und VIII), Fraktur des II. Metatarsale, Quetschung am anderen Fuß, Infraktion am Os naviculare,

Einkerbung am Metatarsale V, Rippenfraktur, Pseudarthrose, Unterschenkelfraktur, Distorsion im Kniegelenk mit Innenbandzerrung, alte Fraktur am gleichen Fuß, anderes Bein amputiert, Clavicularfraktur, Schädelplatzwunden, Bandscheibendegeneration, Osteoporose.

XV. Frakturen

Von den 213 Patienten wurden 5 Patienten weiterbehandelt, d.h. kamen zur Gips- und Schraubenentfernung oder zur Behandlung von Beschwerden ins Städt. Krankenhaus Passau. Diese Patienten sind in der nachfolgenden Aufstellung nicht aufgeführt.

Fraktur des Außenknöchels: 77 davon 8 Luxationsfrakturen

Fraktur des Innenknöchels: 16

Bimalleoläre Fraktur: 37 davon 18 Luxationsfrakturen

Bimalleoläre Fraktur +
VOLKMANNsches Dreieck: 42 davon 18 Luxationsfrakturen
(im Nachfolgenden V.D.
genannt)

Außenknöchelfraktur + V.D.: 25 davon 5 Luxationsfrakturen

Innenknöchel + V.D.: 5 davon 2 Luxationsfrakturen

V.D.: 6

Insgesamt kamen also 51 Luxationsfrakturen zur Behandlung; bei 72 Frakturen war das V.D. mitbeteiligt, bei 6 nur das V.D. betroffen.

Von den 5 weiterbehandelten Patienten waren 2 Innenknöchelfrakturen, 1 Patient mit Innenknöchelfraktur und bimalleolärer Fraktur, 1 bimalleoläre Fraktur und 1 Außenknöchelfraktur.

XVI. Behandlung der Frakturen

1. Konservative Behandlung mit Gipsverband

Außenknöchelfrakturen:	58	+	1	Transportgips
Innenknöchelfrakturen:	12			
Bimalleoläre Fraktur:	10			
Außenknöchel + V.D.:	19			
Innenknöchel + V.D.:	2			
Bimalleoläre Fraktur + V.D.:	19	+	2	Transportgips
V.D.:	6			

2. Operative Behandlung und Streckverband

	Rush- Pin	Rush- Pin + Mall.- Schr.	Mall.- Schr.	Pin + Streck- Draht verband	Draht
Außenknöchel- fraktur	10 +Cerc- lage:2		3	1	
Innenknöchel- fraktur			2 +Span: 1		
Bimalleoläre Fraktur	3	11	5	4	2 1
Außenknöchel + V.D.	2 +Cerc- lage:1	3			
Innenknöchel + V.D.	+Platte:1		2		
Bimalleoläre Fraktur + V.D.	2	9 +Draht:2	3 +Cerc- lage: 1 + Draht:1	2	1

Bei 30 Patienten waren außerdem Sehnennähte nötig.

Bei 2 Patienten mußte eine Amputation vorgenommen werden.

XVII. Einteilung der Frakturen

A. Einteilung der Frakturen nach WEBER:

Das Schema nach WEBER stützt sich auf rein morphologische Gesichtspunkte. Wie schon erwähnt, werden die Frakturen dabei nach der Höhe der Fibulafraktur beurteilt, die auf Versehrtheit oder Unversehrtheit der Syndesmose schließen läßt.

WEBER Typ A:	17,73 %	(36 Patienten)
Typ B:	42,36 %	(86 Patienten)
Typ C:	23,15 %	(47 Patienten)

Die restlichen 16,8 % waren nicht einzuordnen.

Zum Vergleich die Zahlen einiger anderer Autoren:

	WEBER	ASHHURT und BROMER	MAGNUSSON
A	18 %	13,3 %	16,1 %
B	34 %	61,3 %	48,8 %
C	47 %	21,0 %	24,4 %

B. Einteilung der Frakturen nach LAUGE-HANSEN:

LAUGE-HANSEN experimentierte mit einem Amputationspräparat bei fixiertem Fuß. Das Bild der Fraktur wird aber, wie BÖHLER betont, wesentlich mitbestimmt von der Stellung des Knie- und Hüftgelenkes, der Geschwindigkeit der einwirkenden Gewalt, dem Gewicht und dem Alter der Patienten und vom Spannungszustand der Muskulatur. Im Gegensatz zu den drei Bruchtypen bei WEBER ergibt sich bei LAUGE-HANSEN durch die Untergruppierung der 5 Haupttypen eine große Zahl von Frakturarten.

Diese Vielzahl trägt mit dazu bei, das ganze Schema etwas unübersichtlich zu machen.

In der folgenden Tabelle wurden die Untergruppierungen nicht berücksichtigt.

nach LAUGE-HANSEN

Typ	SE	42,36 %
	SA	17,73 %
	PE	18,72 %
	PA	12,31 %

Die restlichen 8,9 % waren nicht einzuordnen.

Das Überwiegen des Typs SE stimmt mit der hohen Zahl der WEBER B - Frakturen überein, beide zeichnen sich durch eine Fibulaschrägfraktur in Höhe der Syndesmose aus.

	LAUGE- HANSEN	KRISTENSEN	WIDEN	REIMERS
SE	68,5 %	59 %	66,5 %	62 %
SA	15,5 %	11 %	9,5 %	14 %
PE	8,3 %	13 %	7,0 %	7 %
PA	6,0 %	15 %	12,5 %	10 %

In der Regel entstehen Knöchelbrüche durch indirekte Gewalteinwirkung beim Umknicken, Ausrutschen und beim Hinstürzen auf den Boden. Die dabei ablaufenden unphysiologischen Bewegungen im Sprunggelenk rufen eine übermäßige Druck- und Zugwirkung hervor, denen Knöchel und Bänder nicht standhalten können. Dagegen kommen Malleolarfrakturen, die auf Grund von direkter Gewalteinwirkung entstehen, weit seltener vor. Sie sind meist Folge von Verkehrs-, Sport- und Arbeitsunfällen und machen nach BÖHLER 2 - 4 % aus.

XVIII. Behandlungsergebnisse

Die Heilergebnisse wurden mittels Fragebogen überprüft. Es handelt sich also um rein subjektive Aussagen.

Die Wertung wurde in 4 Gruppen vorgenommen:

Unter der Gruppe "sehr gut" wurden die Ergebnisse eingereiht, bei denen sich keine Einschränkung im Fragebogen ergab. Diese Patienten haben also subjektiv keine Beschwerden, Funktionsbeschränkungen oder pathologische Veränderungen bemerkt.

Als "gut" wurden die Ergebnisse gewertet, bei denen entweder einer der Punkte "Beschwerden" zutraf (bei Wetterumschlag, Belastung, Bergauf- oder Bergabgehen, Sport) oder die Bewegungsfähigkeit in einem Punkt eingeschränkt war (Beugen, Strecken, Einwärtsknicken, Auswärtsknicken) und ein Punkt der folgenden zutraf: Gefühl der Lockerung, häufiges Umknicken, Wärme- oder Kältegefühl, Farbdifferenzen, Anschwellen, Druckschmerzhaftigkeit.

"Befriedigend" waren die Ergebnisse, bei denen mehr als 3 Punkte der obengenannten zutrafen, aber weniger als die Hälfte.

Als "schlecht" wurden alle Ergebnisse bezeichnet, bei denen mehr als die Hälfte der obengenannten Punkte zutrafen.

Es ergaben sich folgende Werte:

"sehr gut":	21,67 %
"gut":	15,76 %
"befriedigend":	38,42 %
"schlecht":	24,13 %

XIX. Ergebnisse in Abhängigkeit vom Alter

Die Ergebnisse in Abhängigkeit vom Alter lassen sich am übersichtlichsten graphisch darstellen:

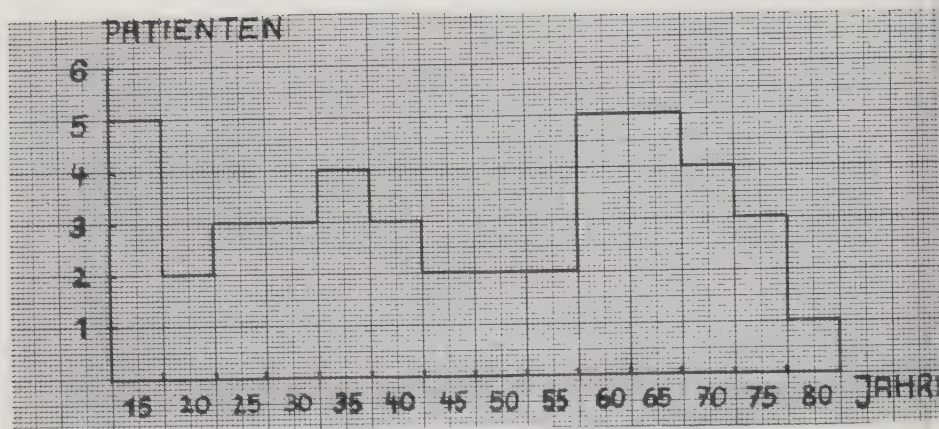


Abb. 12: "Sehr gute Ergebnisse"

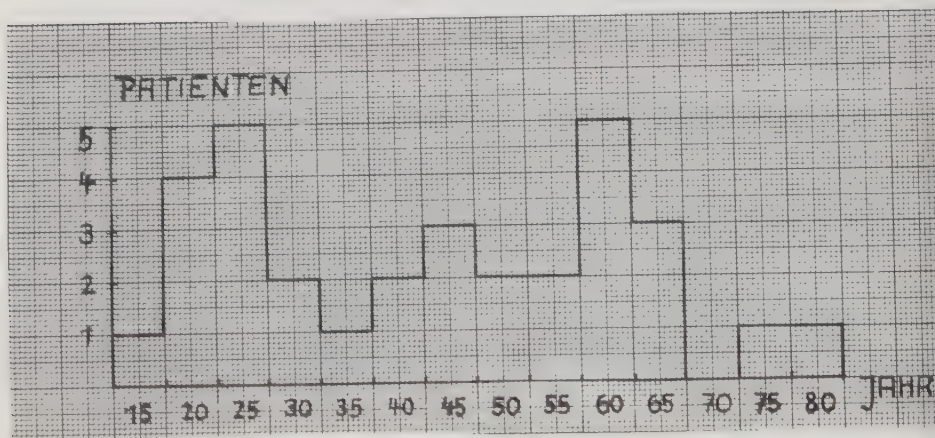


Abb. 13: "Gute Ergebnisse"

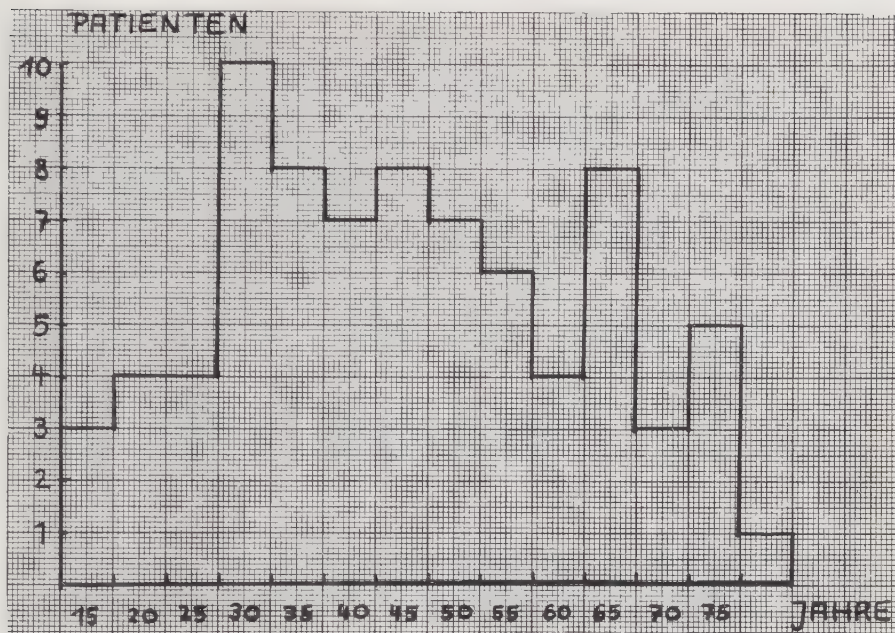


Abb. 14: "Befriedigende Ergebnisse"

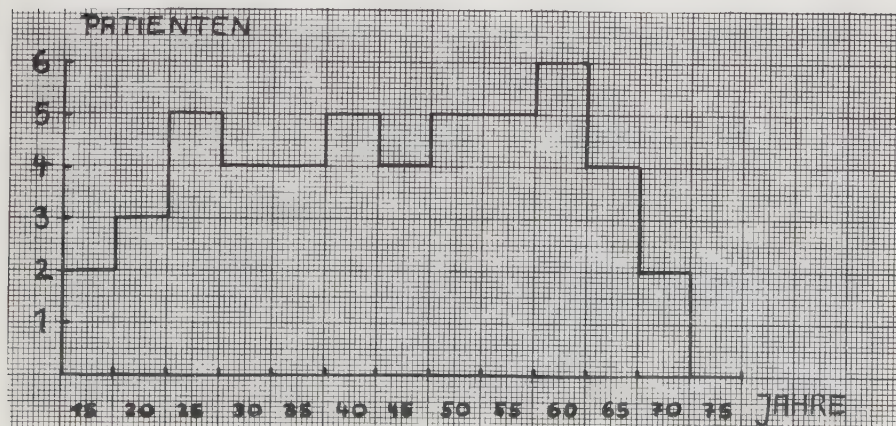


Abb. 15: "Schlechte Ergebnisse"

"Sehr gute" Ergebnisse wurden hauptsächlich in der Altersgruppe 10 - 15 Jahre und 60 - 70 Jahre erzielt.

"Gute" Ergebnisse kamen gehäuft in der Gruppe 15 - 25 Jahre und 55 - 60 Jahre vor.

"Befriedigende" Resultate ergaben sich vornehmlich in der Altersgruppe 25 - 30 Jahre, sowie 40 - 50 Jahre und 60 - 65 Jahre.

"Schlechte" Ergebnisse wiesen vor allem die Altersgruppen 20 - 25 Jahre, 35 - 40 Jahre und 50 - 60 Jahre auf.

XX. Ergebnisse in Abhängigkeit von den Frakturtypen

1. In der Einteilung nach WEBER

	A	B	C
Sehr gut	36,1 %	20,9 %	12,8 %
gut	19,4 %	16,3 %	12,8 %
befriedigend	25,0 %	34,9 %	51,0 %
schlecht	19,4 %	27,9 %	23,4 %

2. In der Einteilung nach LAUGE-HANSEN

	SA	SE	PA	PE
sehr gut	36,1 %	20,9 %	16,0 %	18,4 %
gut	19,4 %	16,3 %	12,0 %	13,1 %
befriedigend	25,0 %	34,9 %	48,0 %	39,5 %
schlecht	19,4 %	27,9 %	24,0 %	29,0 %

Die Innenknöchelfrakturen zeigten folgende Ergebnisse:

27,8 % sehr gut, 16,7 % gut, 22,2 % befriedigend,
und 33,3 % schlecht

Von den Brüchen des VOLKMANNschen Dreiecks wiesen 33,3 %
sehr gute und 66,6 % befriedigende Resultate auf.

4,43 % aller Fälle waren auf Grund fehlender Unterlagen
nicht einzuordnen und zeigten folgende Ergebnisse:

sehr gut 0,49 % (1), gut ebenfalls 0,49 %,
befriedigend 2,95 % und schlecht 0,49 %.

Eine Pseudarthrose wurde mit befriedigendem Ergebnis be-
handelt.

XXI. Ergebnis in Abhängigkeit von der Behandlungsmethode

"Sehr gute" Ergebnisse

konservative Behandlung:	<u>18,23 %</u>	das entspricht 29,83 % der konservativ Be- handelten
Rush-Pin:	1,97 %	
Rush-Pin und Mall.-Schr.:	0,49 %	
Mall.-Schr.:	0,49 %	
Rush-Pin und Draht:	0,49 %	
Operative Behandlung insgesamt:	<u>3,44 %</u>	

"Gute" Ergebnisse :

konservative Behandlung:	<u>11,33 %</u>	das entspricht 18,54 % der konservativ Be- handelten
Rush-Pin:	1,48 %	
Rush-Pin u. Mall.-Schr.:	1,97 %	
Mall.,-Schr.:	0,98 %	
Operative Behandlung insgesamt:	<u>4,43 %</u>	

"Befriedigende" Ergebnisse

konservative Behandlung:	<u>20,69 %</u>	das entspricht 33,87 % d.konservativ Behandelten
Rush-Pin:	3,45 %	
Rush-Pin u. Mall.-Schr.:	3,94 %	
Mall.-Schr.:	4,43 %	
Mall.-Schr. u. Draht:	0,49 %	
Rush-Pin u. Cerclage:	1,97 %	
Rush-Pin u. Draht:	0,98 %	
Streckverband:	1,48 %	
Draht:	0,49 %	
Mall.-Schr. u. Knochenspan:	0,49 %	
Operative Behandlung insgesamt:	<u>17,72 %</u>	

"Schlechte" Ergebnisse

konservative Behandlung:	<u>10,84 %</u>	das entspricht 17,74 % d.konservativ Behandelten
Rush-Pin:	1,97 %	
Rush-Pin u. Mall.-Schr.:	3,45 %	
Mall.-Schr. :	3,45 %	
Mall.-Schr. u. Cerclage:	0,49 %	
Rush-Pin u. Draht:	1,97 %	
Streckverband:	1,48 %	
Rush-Pin u. AO-Platte:	0,49 %	
Operative Behandlung insgesamt:	<u>13,5 %</u>	

Die konservative Behandlung zeigte folgende Ergebnisse:

84,1 %	der "sehr guten"	Resultate
71,9 %	der "guten"	"
53,9 %	der "befriedigenden"	"
44,5 %	der "schlechten"	"

Die operative Behandlung zeigte folgende Ergebnisse:

15,9 %	der	"sehr guten"	Resultate
28,1 %	der	"guten"	"
46,1 %	der	"befriedigenden"	"
55,5 %	der	"schlechten"	"

XXII . Auswertung der Einzelergebnisse

1. Orthopädische Hilfsmittel

<u>Einlagen</u>	<u>orthopädische Schuhe</u>	<u>Stock</u>
23 (10,8 %)	20 (9,4 %)	107 (50,2 %)
<u>Elasticbinden</u>	<u>Gummistrümpfe</u>	
1 (0,5 %)	5 (2,3 %)	

Dauer der Benützung eines Stocks

3 Tage	1	4 Monate	2
7 Tage	4	5 Monate	1
14 Tage	10	6 Monate	5
3 Wochen	10	7 Monate	1
4 "	11	8 Monate	1
5 "	4	9 Monate	1
6 "	10	1 Jahr	6
7 "	1	2 Jahre	3
8 "	13	4 Jahre	1
9 "	3	ständig	9
10 "	2		
12 "	8		

2. Beschwerden

- a) 104 Patienten (48,8 %) haben noch bei Wetterumschlag Beschwerden im Bereich des Bruches.
- b) 110 Patienten (51,6 %) haben Beschwerden bei langem Gehen oder Stehen.
- c) 65 Patienten (30,5 %) haben Beschwerden beim Bergauf- oder Bergabgehen.
- d) 21 Patienten (9,8 %) haben beim Sport Beschwerden.
- e) 30 Patienten (14,1 %) verspüren ständig Schmerzen.

3. Einschränkung der Bewegungsfähigkeit

- a) Bei 60 Patienten (28,2 %) ist die Dorsalflexion eingeschränkt.
- b) Bei 59 Patienten (27,7 %) ist die Plantarflexion eingeschränkt.
- c) Bei 60 Patienten (28,2 %) ist die Supination behindert.
- d) Bei 59 Patienten (27,7 %) ist die Pronation behindert.

4. Lockerung der Syndesmose

- a) 36 Patienten (16,9 %) haben das Gefühl, daß der gebrochene Fuß im Gelenk lockerer ist als der gesunde.
- b) 54 Patienten (25,3 %) knicken häufig mit dem gebrochenen Fuß um;
9 Patienten (4,2 %) knicken mit beiden Füßen häufig um.

5. Änderung der Durchblutung

54 Patienten (25,3 %) beobachten Wärme- oder Kältegefühle im verletzten Fuß.

58 Patienten (27,2 %) bemerken Farbdifferenzen zu der gesunden Seite.

6. Schwellung

Bei 119 Patienten (55,8 %) schwillt der Fuß an.

7. Druckempfindlichkeit

Bei 89 Patienten (41,8 %) ist der Knöchelbereich auf Druck schmerzhaft.

E. DISKUSSION

Die frühzeitige Behandlung der Knöchelfrakturen, ob konservativ oder operativ, wirkt sich entscheidend auf das spätere Ergebnis aus.

Im Passauer Krankenhaus wurden von 213 Patienten 162 am Tag des Unfalls aufgenommen und 25 am Tag darauf. Der Rest kam zwischen 2 und 14 Tagen später zur Aufnahme. Eine Bevorzugung des weiblichen Geschlechts wie von PAUL u.a.: fast zwei Drittel aller Behandelten, oder von ZIFKO weiblich : männlich wie 2 : 1, betont wurde, konnte nicht festgestellt werden. 50,24 % der Patienten waren männlichen, 49,76 % weiblichen Geschlechts.

Höhepunkte bei der Altersverteilung waren in der Gruppe der 25- und 30-jährigen, sowie der 60- und 65-jährigen, PAUL u.a. stellt erst im 6. und 7. Lebensjahrzent einen Gipfel fest. "Sehr gute" Ergebnisse wurden in der Altersgruppe 10 - 15 Jahre und 60 - 70 Jahre erzielt. Dabei muß berücksichtigt werden, daß beim 60 - 70-jährigen die Belastungen durch Sport, schwere Arbeit etc. meistens wegfallen und er die dabei auftretenden Beschwerden nicht wahrnehmen kann.

Die "schlechten" Ergebnisse waren auf die Altersgruppen 25 - 30 Jahre, 40 - 50 Jahre und 60 - 65 Jahre verteilt. Bei PAUL finden sich die "guten" Ergebnisse hauptsächlich in der Gruppe bis 40 Jahre, die "schlechten" vor allem bei den 60-jährigen.

Die meisten Knöchelbrüche ereigneten sich auf der Straße (23,5 %). Dabei dürften die steilen, gepflasterten Straßen in Passau eine erhebliche Rolle spielen. An zweiter Stelle

standen die Arbeitsunfälle mit 21,6 %. Zuhause verunglückten 18,3 %.

Bei PAUL machen Straßenunfälle 30 % aus, Betriebsunfälle 23,6 % und Hausunfälle 25,8 %.

Das rechte und das linke Bein waren fast gleich oft betroffen. 51,16 % bzw. 48,84 %.

Die Gruppe der Hausfrauen war mit 24,41 % am häufigsten betroffen. Hier wurde meist als Unfallursache angegeben: beim Gehen umgeknickt oder ausgerutscht. Nachlässigkeit beim Gehen, sowie einseitige Belastung durch Einkaufstaschen etc. und hohe Absätze der Schuhe dürften sicher einen gewissen Einfluß ausüben.

Von den Kostenträgern wurde die AOK mit 32,86 % am meisten belastet, an zweiter Stelle folgten die Berufsgenossenschaften mit 26,30 %.

Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Knöchelfrakturen ist nicht zu unterschätzen, wenn man bedenkt, daß der stationäre Aufenthalt zwischen 7 und 150 Tagen schwankte und die ambulante Behandlungszeit in 14,55 % der Fälle 3 Monate dauerte. 15,02 % der Befragten waren 12 Wochen und 13,61 % 16 Wochen arbeitsunfähig.

20,66 % aller Patienten erhielten eine Rente.

Im Verlauf der Jahreszeiten ergibt sich eine Zunahme der Unfälle vom Frühjahr bis zum Winter.

Die Schwere der Unfälle zeigt sich, wenn man Luxationsfrakturen und Beteiligung eines VOLKMANNschen Dreiecks gesondert herausstellt: von allen Frakturen waren 51 Luxationsfrakturen und 72 mal war das VOLKMANNsche Dreieck beteiligt. Sowohl Luxation, als auch VOLKMANNsches Dreieck stellen eine erhebliche Komplikation für den Heilungsverlauf der Knöchelfrakturen dar.

Diese Tatsache, sowie der teils erst späte Beginn der Behandlung und das relativ hohe Alter der Patienten, sind bei der Bewertung der Behandlungsergebnisse zu berücksichtigen.

Von den 213 Behandelten, die antworteten, wurden 61,1 % auf konservative Art und 38,9 % auf operative Art versorgt. Die konservative Behandlung führte in 29,83 % zu einem sehr guten Ergebnis und in 18,54 % zu einem guten Ergebnis. Bei 33,87 % war das Ergebnis befriedigend. 17,74 % zeigten eine schlechte Heilung.

PAUL u.a. fanden in 56,6 % ein gutes Ergebnis, in 29,7 % ein befriedigendes und in 13,7 % ein schlechtes.

LETIČ u.a. fanden bei den konservativ Behandelten in 50 % ein sehr gutes Ergebnis, in 25 % ein gutes, in 13,3 % ein befriedigendes und in 11,7 % ein schlechtes.

Faßt man "sehr gut" und "gut" zusammen, so sind das 48,37 %, eine Zahl, die 56,6 % bei PAUL u.a. und 75 % bei LETIČ u.a. gegenübersteht.

Auch die Ergebnisse der Gruppe "befriedigend" und "schlecht" liegen etwa in der gleichen Größenordnung wie bei PAUL und LETIČ.

Man kann also sagen, daß diese Behandlungsergebnisse grundsätzlich der konservativen Therapie zuzuschreiben sind.

Die operative Behandlung der Malleolarfrakturen hat im Städt. Krankenhaus Passau in den letzten Jahren zugenommen. Im Vergleich mit der konservativen Behandlung sehen die Ergebnisse nicht so günstig aus.

Während 84,1 % der sehr guten Ergebnisse auf konservative Art erzielt wurden, wurden auf operative Art nur 15,9 % der sehr guten Resultate erreicht.

Bei den guten Resultaten sieht es ähnlich aus, es wurden 71,9 % konservativ, 28,1 % operativ erreicht.

Die befriedigenden Ergebnisse gehen in 53,9 % auf konservative und 46,1 % auf operative Behandlung zurück.

44,5 % der konservativ Behandelten und 55,5 % der operativ Behandelten zeigten ein schlechtes Ergebnis.

Zur Beurteilung dieser Werte muß bedacht werden, daß die operative Behandlung in fast allen Fällen nur bei schweren Verletzungen angewandt wurde. Es kamen also Frakturen zur operativen Behandlung, die bereits vom Typ her eine schlechte Prognose aufwiesen. Trotzdem wurden fast ebensoviele befriedigende Ergebnisse erzielt, wie bei der konservativen Behandlung mit Gipsverband.

Vergleicht man die im Städt. Krankenhaus Passau erzielten Resultate mit denen von WEBER, so sieht das folgendermaßen aus:

WEBER

Städt. Krankenhaus Passau

sehr gut und gut

sehr gut und gut

Typ A	85,71 %
Typ B	88,23 %
Typ C	85,91 %

55,5 %
36,9 %
25,6 %

schlecht

schlecht

Typ A	14,28 %
Typ B	11,76 %
Typ C	14,08 %

19,4 %
27,9 %
23,4 %

Die Gruppe befriedigend wird von WEBER nicht verwendet, da er folgende Kriterien anwendet:

"Sehr gut" ist ein röntgenologisch-anatomisch perfektes, arthrosefreies, dystrophiefreies Resultat.

"Gut" ist ein Ergebnis, wenn obige Kriterien erfüllt sind, aber der Patient den Fuß "spürt".

Jede weitere Kritik wird sofort in die Gruppe "schlecht" eingestuft. Bei WEBER würden also die "befriedigenden" Fälle als "schlecht" eingestuft, doch besteht kein zwingender Grund, etwas als schlecht zu bezeichnen, womit der Patient selbst zufrieden ist (PAUL u.a.).

WEBER betont, daß er fast immer innerhalb der 8-Stunden-Grenze operiert, im Passauer Krankenhaus war dies aber oft nicht möglich: nur 162 von 213 Patienten kamen am Tag des Unfalls zur Behandlung.

Die nivellierende Wirkung der operativen Behandlung unter den verschiedenen Frakturtypen (WEBER) fällt hier ebenfalls weg, da teils operativ, teils konservativ behandelt wurde. Außerdem darf angenommen werden, daß bei WEBER sicher das Maximum an instrumentellem und operationstechnischem Aufwand zur Osteosynthese verfügbar ist (PAUL u.a.), wenngleich auch die "beträchtliche operative Gewandtheit" als Hauptindikation zur operativen Behandlung nicht anerkannt werden kann.

Nach WILLENEGGER und WEBER sind posttraumatische Arthrosen bereits nach 1 1/2 Jahren zu erkennen, bei unseren eigenen Untersuchungen wurden aber die Fälle seit 1964 berücksichtigt. Diese große Zeitspanne bringt sicherlich in den einzelnen Gruppen nochmals eine schlechtere Einstufung mit sich, da die Arthrosegefahr auch mit zunehmendem Alter steigt. Unsere Ergebnisse können also sicher als Spätergebnisse betrachtet werden.

Der Vergleich mit den Behandlungsergebnissen von PAUL u.a. in der Klassifizierung nach LAUGE-HANSEN sieht folgendermaßen aus:

PAUL		Eigene	
	<u>gut</u>		<u>sehr gut und gut</u>
SE	53,2 %	SE	37,2 %
PE	57,4 %	PE	31,6 %
PA b	60,0 %	PA	28,0 %
SA d	73,3 %	SA	55,5 %
<u>befriedigend</u>		<u>befriedigend</u>	
SE	32,6 %	SE	34,9 %
PE	21,3 %	PE	39,5 %
PA b	30,9 %	PA	48,0 %
SA d	23,3 %	SA	25,0 %
<u>schlecht</u>		<u>schlecht</u>	
SE	14,2 %	SE	27,9 %
PE	21,3 %	PE	28,9 %
PA b	9,1 %	PA	24,0 %
SA d	3,4 %	SA	19,4 %

Aufgrund der doch etwas verschiedenen Kriterien, die zur Einstufung verwandt wurden, sehen natürlich auch die Ergebnisse in den einzelnen Gruppen recht unterschiedlich aus.

Außerdem ist zu beachten, daß sowohl PAUL, als auch WEBER eine 3-Gruppen-Einteilung verwenden. Bei PAUL fehlt die Gruppe "sehr gut", bei WEBER die Gruppe "befriedigend". Gerade in dieser Mittelwertgruppe sind die Ergebnisse von PAUL und von uns jedoch in der gleichen Größenordnung.

F. ZUSAMMENFASSUNG

Von 389 behandelten Malleolarfrakturen der Jahre 1964 bis 1974 konnten 213 aufgrund der ausgefüllten Fragebogen und der vorliegenden Röntgenaufnahmen ausgewertet werden.

Zweck der Nachuntersuchungen war, die Leistungsfähigkeit sowohl der konservativen, als auch der operativen Behandlung abzugrenzen und die Frage zu erörtern, welchen Einfluß Frakturtyp und Behandlung auf die Heilung und das Spätergebnis ausüben.

Die Wertung erfolgte in vier Gruppen:

"sehr gut", "gut", "befriedigend" und "schlecht".

Die Kriterien zu dieser Wertung wurden dargelegt.

In die Gruppe "sehr gut" wurden 21,67 % eingestuft, "gut" 15,76 %, "befriedigend" 38,42 % und "schlecht" 24,13 % der Fälle.

Von den 21,67 % der "sehr guten" Ergebnisse waren 18,23 % auf konservative und 3,44 % auf operative Weise behandelt worden,

von den 15,76 % der "guten" Ergebnisse 11,33 % konservativ und 4,43 % operativ,

von 38,42 % der "befriedigenden" Ergebnisse 20,69 % konservativ und 17,72 % operativ

und von der Gruppe der "schlechten" Resultate (24,13 %) 10,84 % konservativ und 13,3 % operativ.

Die Gruppe der konservativ behandelten Fälle zeigt eindeutig die besseren Ergebnisse auf und beweist, daß die Indikation zur Operation doch sehr streng gestellt werden muß.

Auch die Ergebnisse anderer Autoren - GIEBEL, KUKLA, PAUL, ZICH, ZIFKO - weisen in diese Richtung. Der Grundsatz "so konservativ als möglich, so operativ wie nötig" (GIEBEL) dürfte doch noch angebracht sein.

Von den 17,73 % der Frakturen WEBER Typ A zeigten 6,40 % "sehr gute", 3,45 % "gute", 4,43 % "befriedigende" und 3,45 % "schlechte" Ergebnisse.

Von den 42,36 % der Frakturen WEBER Typ B wurden 8,87 % unter "sehr gut", 6,70 % unter "gut", 14,78 % unter "befriedigend" und 11,82 % unter "schlecht" eingestuft.

Von den 23,15 % der Frakturen WEBER Typ C nahmen 2,95 % einen "sehr guten", 2,95 % einen "guten", 11,82 % einen "befriedigenden" und 5,42 % einen "schlechten" Heilungsverlauf.

Insgesamt waren 49,0 % der "schlechten" Ergebnisse vom Frakturtyp WEBER C, bei dem die Syndesmose immer schwer insuffizient ist.

Diese Gruppe ist also von vorneherein als prognostisch am ungünstigsten zu bewerten.

G. LITERATURVERZEICHNIS

- AMTHOR, K.J.: Zu Indikation und Grenzen der konservativen Knöchelbruchbehandlung. Zbl.Chir. 97, 1257-1263, 1972
- BAUMGÄRTL, H.: Spätbeobachtungen bei konservativ behandelten Sprunggelenksfrakturen. Hefte Unfallheilk. 91, 252, 1967
- BERENTEY, Gy.,
SOMOGYI, Sz.,
PEER, Gy.: Behandlung der Pseudarthrose des medialen Knöchels. Zbl.Chir. 81, 823, 1956
- BERENYI, P.: Knöchelbrüche und SUDECK-Syndrom. Hefte Unfallheilk. 92, 134, 1967
- BETTE, H.: Beitrag zur Fußstellung bei der Arthrodesse des oberen Sprunggelenkes. Zschr.Orthop. 99, 518, 1965
- BEYER, W.: Die Arthrographie des oberen Sprunggelenkes. Sportarzt 14, 38, 1963
- BIRCHER, J. und
NIGST, H.: Die Therapie der tibiofibularen Syndesmose und ihre Resultate. Hefte Unfallheilk. 92, 89, 1967
- BÖHLER, L.: Kritik der operativen Behandlung von Knöchelbrüchen. Zschr.Orthop. 88, 350, 1957
- BUCHNER, H.: Die Osteomyelitis nach der operativen Behandlung von Sprunggelenksverletzungen. Hefte Unfallheilk. 92, 74, 1967
- BUCHNER, H.: Zur Supinationsluxation des Sprunggelenks. Arch.orthop.Unfallchir. 51, 680, 1959
- BÜRKLE DE LA CAMP, H.: Fehler und Gefahren bei der operativen Behandlung frischer Frakturen. Langenbecks Arch.klin.Chir. 298, 87 - 101, 1961
- BÜRKLE DE LA CAMP, H.u.
SCHWAIGER, M.: Handbuch der gesamten Unfallheilkunde. Bd.III, 3.Aufl., Enke-Verlag, Stuttgart 1965

- DAHMEN, G.: Über die soziale Bedeutung des SUDECK'schen Syndroms. Zschr.Orthop. 95, 338, 1962
- DAHMEN, G. und MEYER, H.: Über die verschiedenen Methoden zur Arthrodese des oberen Sprunggelenkes. Arch.Orthop.Unfallchir. 58, 265, 1965
- DIETL, H.: Über die Sprengung der Knöchelgabel, ihre Erkennung und Behandlung. Zbl.Chir. 81, 2155, 1956
- DZIKONSKI, G., ARNOLD, K. und SCHUMACHER, D.: Zur Technik der operativen Behandlung der Malleolarfrakturen. Zbl.Chir. 97, 1663-1666, 1972
- EIGENTHALER, L.: Konservative Maßnahmen bei schwer reponierbaren Luxationsfrakturen im Sprunggelenksbereich. Klin.Med.18, 106, 1963
- EIGENTHALER, L. und MÜLLER, W.: Drahtnaht der inneren Knöchelbrüche und ihre Ergebnisse. Hefte Unfallheilk. 92, 40, 1967
- EWERWAHN, J.: Knöchelverrenkungsbrüche mit Kniegelenk-Bänderverletzungen (Die Kombinationsverletzungen von Knie- und Sprunggelenken). Hefte Unfallheilk. 92, 21, 1967
- FAUBEL, W.: Arthrose, Fehlstellung, Pseudarthrose. Hefte Unfallheilk. 92, 128, 1967
- FAULWETTER, F.: 13 Jahre Erfahrungen mit der Federkopfschraube nach MAATZ bei Knöchelverschraubungen. Hefte Unfallheilk. 92, 33, 1967
- FELSENREICH, G.: Die perkutane Nagelung des sogenannten VOLKMANN'schen Dreiecks. Arch.klin.Chir. 169, 712, 1932
- FUCHS, G. und KÄMMERER, H.: Indikation zur konservativen Behandlung des Innenknöchelbruches und zur operativen Versorgung mit dem RUSH-Pin. Chirurg 31, 254, 1960
- GIEBEL, M.G.: Knöchelbrüche mit Verschiebung - frisch geschlossen. Hefte Unfallheilk. 92, 12, 1967
- GIULIANI, K.: Die Arthrosis deformans in der Sprechstunde des praktischen Arztes. Med.Klinik 55, 338, 1960

- GRAFE, H. und
HECHT, S.: Über die Anwendung der Hemicerclage zur Stabilisierung der Fibula bei Knöchelfrakturen. Zbl. Chir. 97, 1661-1662, 1972
- GRAU, E.: Die Behandlung der Luxationsfrakturen des oberen Sprunggelenkes mit Längsabsprengung aus der Tibia (sog. VOLKMANN-sches Dreieck) mit Extension und percutaner Fixierung durch einen KIRSCHNER-Draht. Mschr. Unfallheilk. 58, 345, 1955
- GRUJIC, M.: Behandlung der posttraumatischen Arthrose nach Verletzungen des oberen Sprunggelenkes. Hefte Unfallheilk. 92, 132, 1967
- HAAGE, H.: Die Arthrographie des Sprunggelenkes. Radiologe 7, 137, 1967
- HADJISTAMOFF, B.: Doppelte Drahtextension bei Trimalleolarfrakturen. Zschr. Orthop. 97, 97, 1963
- HEIPERTZ, W.: Behandlung der in Fehlstellung verheilten Frakturen des oberen Sprunggelenkes. Hefte Unfallheilk. 92, 124, 1967
- HOHMANN, G.: Fuß und Bein, ihre Erkrankungen und deren Behandlung. 5. erg. Aufl., Verlag J.F. Bergmann, München 1951
- KLENGEL, W.: Zur Sicherung der Stellungskorrektur bei erneuten Fehlstellungen und Spätverschiebungen konservativ behandelter geschlossener Knöchelbrüche mit Verschiebung. Hefte Unfallheilk. 92, 141, 1967
- KNOBLOCH, J. und
MACH, F.: Unsere Erfahrungen mit der konservativen Behandlung trimalleolärer Frakturen. Hefte Unfallheilk. 92, 87, 1967
- KOCH, F.: Ergebnisse der Arthrodesen des oberen Sprunggelenkes. Hefte Unfallheilk. 92, 148, 1967
- KONG, G.T.: Beitrag zur Frage der Diastasenentstehung und Pseudarthrosenbildung bei Querfraktur des medialen Knöchels. Chirurg 22, 131, 1951
- KOSLOWSKI, L.: Biomechanik und Biochemie der Gelenkfrakturen. Langenbecks Arch. klin. Chir. 313, 480-489, 1965

- KROUPA, J.,
KIRSCHNER, R.,
OSTRČIL, F.: Konservative Behandlung der frischen geschlossenen Knöchelbrüche und ihre Ergebnisse. Hefte Unfallheilk. 92, 15, 1967
- KUKLA, D.: Zur konservativen Behandlung frischer Verrenkungsbrüche des oberen Sprunggelenkes. Sportarzt 14, 50, 1963
- LANGE, F.: Die Behandlung der Knochenbrüche durch den praktischen Arzt. Verlag J.F. Lehmann, München 1933
- LANGE, M.: Orthopädisch-Chirurgische Operationslehre. Zweite Auflage. Verlag J.E. Bergmann, München 1962
- LANGE, M.: Lehrbuch der Orthopädie und Traumatologie. 3. Band, Verlag Enke, Stuttgart 1967
- von LANZ, T. und
WACHSMUTH, W.: Praktische Anatomie. Bein und Statik. 2. Auflage, Verlag Springer, Berlin 1972
- LAUGE-HANSEN, N.: Knöchelbrüche und Bandverletzungen des Fußgelenkes und des Fußes. I. Mitteilung und II. Mitteilung. Zbl. Chir. 88, 528 - 545, 1963
- LAUGE-HANSEN, N.: Knöchelbrüche und Bandverletzungen des Sprunggelenkes, Entstehung und Erkennung. Hefte Unfallheilk. 92, 3, 1967
- LEITZ, G.: Fehlergebnisse und ihre Ursachen bei der Behandlung von Knöchelgabelsprengungen. Langenbecks Arch.klin.Chir. 306, 358, 1964
- LEITZ, G.: Nachuntersuchungsergebnisse konservativ und operativ behandelter Knöchelgabelsprengungen. Zbl.Chir. 91, 1705-1715, 1966
- LINIGER-MOLINEUS: Der Unfallmann. Achte Auflage. Verlag Johann Ambrosius Barth, München 1964
- MANZONI, A.: Indikation zur operativen Behandlung der Knöchelbrüche mit Verschiebung. Hefte Unfallheilk. 92, 31, 1967

- MAYER, H.: Die operative Behandlung der Luxationsfrakturen des oberen Sprunggelenks bei gleichzeitiger Sprengung des Ligamentum interosseum zwischen Tibia und Fibula. Chirurg 27, 509, 1956
- MLCOCH, R.: Ein Apparat zur Reposition der tibiofibularen Diastase. Hefte Unfallheilk. 92, 155, 1967
- MÜLLER, M.E., ALLGÖWER, M. und WILLENEGGER, H.: Technik der operativen Frakturbehandlung. Verlag Springer Berlin 1963
- PAUL, D., ECKHARDT, B., KÜHNEL, K. und SCHUHMANN, H.D.: Erfahrungen mit der konservativen Behandlung der Malleolarfrakturen. Arch. Orthop. Unfallchir. 63, 273, 1968
- PLATZGUMMER, H.: Spätergebnisse und Erfahrungen mit der operativen Wiederherstellung der Knöchelgabel (tibio-fibulare Arthrodesen) nach deform verheilten Knöchelbrüchen und Syndesmosesprengungen. Arch.Orthop.Unfallchir. 56, 639, 1964
- PLAUE, R.: Die Diagnostik der lateralen Kapselbandschäden des oberen Sprunggelenks. Arch.Orthop.Unfallchir. 63, 148-149, 1968
- POIGENFÜRST, J.: Röntgendiagnostik der Verletzungen des oberen Sprunggelenkes. Hefte Unfallheilk. 92, 9-11, 1967
- RAHMEL, R.: Primäre Osteosynthese bei offenen Luxationsfrakturen des oberen Sprunggelenkes. Hefte Unfallheilk. 92, 63, 1967
- REIMERS, C.: Die Brüche des fußnahen Unterschenkelabschnittes. Langenbecks Arch.klin. Chir. 276, 260, 1953
- RIESS, I.: Die Indikationsstellung zur operativen Behandlung frischer Brüche des inneren Knöchels. Chirurg 26, 103, 1955
- RÖSSLER, H.: Untersuchungen über die Struktur des Gelenkknorpels als Voraussetzung für seine funktionelle Leistungsfähigkeit. Z. Orth. 94, 595, 1961

- RUSSE, O.: Konservative und operative Behandlung der Supinationssubluxation im oberen Sprunggelenk. Hefte Unfallheilk. 92, 104, 1967
- SELL, G.: Beziehungen zwischen Kreislaufveränderungen und Arthrose-Entstehung. Arch.Orthop.Unfallchir. 52,379, 1960
- SPEISER, P.: Die Kompressionsarthrodese des oberen Sprunggelenkes. Arch. Orthop. Unfallchir. 51, 187, 1959
- SCHARIZER, E.: Verletzungen der Knöchelbänder. Münchner med. Wschr. 103, 460, 1961
- SCHEUBA, G.: Die Indikation zur Osteosynthese bei Knöchelfrakturen. Hefte Unfallheilk. 92, 37, 1967
- SCHÖNBAUER, H.R.: Obere und untere Sprunggelenksarthrodese. Hefte Unfallheilk. 71,225,1962
- SCHUHMANN, G.: Über die operative Behandlung von Knöchelbrüchen mit Gabelsprengung. Zbl. Chir. 80, 542, 1955
- SCHWIER, V.: Die perkutane Osteosynthese bei Abbrüchen des VOLKMANNschen Dreiecks. Mschr. Unfallheilk. 68, 136, 1965
- SCHWIER, V.: Knöchelbrüche mit hinterem oder vorderem Schienbeinkeil. Hefte Unfallheilk. 92, 86, 1967
- TITZE, A.: Sprunggelenkverletzungen bei Kindern. Hefte Unfallheilk. 92, 111, 1967
- TROJAN, E. und JOHNA, H.: Behandlungs- und Nachuntersuchungsergebnisse von Knöchelbrüchen mit vorderem Schienbeinkeil. Hefte Unfallheilk. 92, 79, 1967
- TROJAN, E. und JOHNA, H.: Die konservative Behandlung der Stauchungsbrüche am distalen Unterschenkelende. Zschr. Orthop.93,20,1960
- TSCHERNE, H.: Die primäre Osteosynthese von geschlossenen Verrenkungsbrüchen des oberen Sprunggelenkes.Hefte Unfallheilk.92, 36, 1967

- TSCHERNE, H.,
FEISCHL, P. und
MAYER, F. Die operative und funktionelle Behandlung der Verrenkungsbrüche des oberen Sprunggelenkes. Wien. klin. Wschr. 79, 196, 1967
- VANNONI, S.,
RETTA, G. und
ANTONIO, B.: Beitrag zum Studium nach Knöchelbrüchen durch photographische Aufnahmen der Fußsohle (Photopodogramm). Hefte Unfallheilk. 92, 143, 1967
- VUKOTIC, D.: Zerreißung der tibio-fibularen Syndesmose. Ein Beitrag zu ihrer Entstehung, Erkennung und Behandlung. Hefte Unfallheilk. 92, 95, 1967
- WALTER, R.: Operative Erfahrungen bei der Behandlung schlecht verheilter Knöchelfrakturen mit Pseudarthrose des Malleolus internus. Zbl. Chir. 89, 1901-1905, 1964
- WEBER, B.G.: Die Verletzungen des oberen Sprunggelenkes. Verlag Huber, Bern 1966
- WEBER, B.G.: Die operative Behandlung der Knöchelbrüche. Hefte Unfallheilk. 92, 25, 1967
- WEIGERT, M. und
LÜTH, A.: Die Verletzungen der Syndesmose tibiofibularis distalis, ihre Erkennung und Behandlung. Z. Orthop. 103, 199, 1967
- WELLER, S.: Über die Behandlung von Knöchelfrakturen mit Gabelsprengung und Subluxation des Talus. Die Medizinische 2, 359, 1958
- WELLER, S.: Knöchelfrakturen mit Gabelsprengung und Subluxation des Talus. Sportarzt 14, 37, 1963
- WELLER, S.: Über eine neue Art zur Festigung der Malleolengabel nach Ruptur des tibiofibularen Bandapparates. Mschr. Unfallheilk. 61, 539, 1958
- WELLER, S. und
BERTELE G.: Erfahrungen mit der Außenbandplastik nach WATSON-JONES am oberen Sprunggelenk. Arch.Orthop. Unfallchir. 56, 193, 1964

- WILLENEGGER, H.: Behandlung von Infektionen des oberen Sprunggelenkes nach offenen Brüchen und nach operativer Behandlung geschlossener Brüche. Hefte Unfallheilk. 92, 71, 1967
- WILLENEGGER, H. und WEBER, B.G.: Malleolarfrakturen. Langenbecks Arch. klin. Chir. 313, 489-502, 1965
- ZICH, E. und STEYR: Ergebnisse schwerer Sprunggelenkverrenkungsbrüche. Hefte Unfallheilk. 92, 66, 1967
- ZIFKO, B.: Behandlungs- und Nachbehandlungsergebnisse bimalleolärer Knochenbrüche. Arch. Orthop. Unfallchir. 64, 31, 1968
- ZRUBECKY, G.: Posttraumatische Arthrosen nach Unterschenkelbrüchen - ein Zirkulationsproblem. Arch. Orthop. Unfallchir. 54, 19, 1962

Für die Überlassung des Themas und die
Arbeitsmöglichkeit am Städt. Krankenhaus
Passau gilt mein besonderer Dank
Herrn Prof. Dr. F. Schedel.

Lebenslauf

Am 12. März 1944 wurde ich als zweites Kind des Orthopädiemechanikers Karl Mathes und seiner Ehefrau Wilhelmine, geb. Gebhart in Oberaudorf geboren. Ab meinem sechsten Lebensjahr besuchte ich die Volksschule. Später trat ich in das Realgymnasium über. Nach dem Abitur im Juni 1965 begann ich im Winter 1965/66 das Studium der Zahnheilkunde an der Universität München.

Nach bestandener Naturwissenschaftlicher Vorprüfung unterzog ich mich 1968 der Zahnärztlichen Vorprüfung. Im Juli 1971 legte ich das Zahnärztliche Staatsexamen mit Erfolg ab.

Von November 1971 bis Dezember 1972 war ich als Assistent in zahnärztlichen Praxen angestellt. Von Januar 1973 bis März 1974 leistete ich meinen Wehrdienst als Stabsarzt in einer Zahnstation der Bundeswehr ab.

Von April 1974 bis Juli 1974 war ich wieder als Assistent in einer zahnärztlichen Praxis tätig. Seit August 1974 bin ich als praktischer Zahnarzt selbstständig.

at the time, that while the old building was
being repaired, the new building was
being erected, and the old building was
being used as a temporary place of
business, and the new building was
being used as a permanent place of
business.

The new building was erected on the
same site as the old building, and
the old building was used as a
temporary place of business, and the
new building was used as a permanent
place of business.

The new building was erected on the
same site as the old building, and
the old building was used as a
temporary place of business, and the
new building was used as a permanent
place of business.

